

<https://helda.helsinki.fi>

Osaaminen ja asenteet : muutostrendit ja yhteydet

Vainikainen, Mari-Pauliina

Helsingin yliopisto
2019

Vainikainen , M-P , Thuneberg , H & Hautamäki , J 2019 , Osaaminen ja asenteet :
muutostrendit ja yhteydet . julkaisussa J Hautamäki , I Rämä & M-P Vainikainen (toim) ,
Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen : Valtakunnallinen arviointitutkimus
peruskoulun päättövaiheesta . Kasvatustieteellisiä tutkimuksia , Nro 52 , Helsingin yliopisto ,
Helsinki , Sivut 43-76 . <
<https://www.helsinki.fi/fi/verkostot/koulutuksen-arviointikeskus/arviointi-ja-tutkimus/raportit-ja-kirjat/valtakunnallinen-a>
>

<http://hdl.handle.net/10138/312546>

unspecified
publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

3 Osaaminen ja asenteet: muutostrendit ja yhteydet

Mari-Paoliina Vainikainen, Helena Thuneberg ja Jarkko Hautamäki

Tässä luvussa käsitellään kahta asiaa: 1) trendianalyysinä yhdeksäsluokkalaisten osaamisen ja asenteiden (uskomusten) yleistasossa tapahtuneita muutoksia vuodesta 2001 ja 2) täydentävänä poikkileikkausanalyysinä tarkennetaan ja laajennetaan trendianalyysissä käytettyjen asennemuuttujien analyysia akateemisten minäkäsitysten klusterianalyysin kautta vuoden 2017 tulosten täsmentämiseksi.

3.1 Johdanto

Osaamisen muutosten tutkiminen liittyy aiempiin PISA- ja oppimaan oppimisen tutkimuksiin. PISA-tutkimuksissa Suomen PISA-keskiarvo on laskenut huippuvuoden 2006 jälkeen tehdyissä arvioinneissa (2009, 2012, 2015; kooste Vettenranta ym., 2016). Oppimaan oppimisen tunnuslukujen keskiarvojen lasku havaittiin ensin kuntakohtaisissa tutkimuksissa (Kupiainen, Marjanen, Vainikainen & Hautamäki, 2011) ja sitten valtakunnallisessa aineistossa (Hautamäki, Kupiainen, Marjanen, Vainikainen & Hotulainen, 2013). Kuntakohtaisissa jatkotutkimuksissa laskun on havaittu tasaantuneen (Marjanen, Vainikainen, Kupiainen, Hotulainen & Hautamäki, 2017).

Tutkimmekin tässä luvussa ensin sitä, onko valtakunnan vuoden 2012 aineistossa havaittu osaamisen tason ja oppimiselle myönteisten asenteiden lasku sekä haitallisten asenteiden nousu tasaantunut valtakunnallisesti, kuten voidaan olettaa ja toivoa vuoden 2017 Vantaan aineiston perusteella. Menetelmänä käytämme rakenneyhtälömalleja. Tämä metodinen ratkaisu on muuttujakeskeinen (engl. *variable-centered*) ja pitkittäisaineistoon perustuva. Seuraavaksi lavennamme tarkastelumme trendianalyyseissä käytettyjen oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden summamuuttujien lisäksi käsittämään myös akateemisen minäkäsityksen neljä osa-aluetta. Tämä tarkentava analyysi tehdään, koska kahden summamuuttujan avulla eritelty asenteiden muutokset selittävät osan osaamisen laskusta ja sen uudelleen noususta. Tarkentava, neljän akateemisen minäkäsityksen (minä osajana: lukeminen, kirjoittaminen, matematiikka ja ajattelu) avulla tehtävä erittely keskittyy vuoden 2017 tuloksiin. Menetelminä käytetään oppilaiden ryhmitteilyä klusterianalyysillä ja klusteriryhmiä hyväksi käytettävää varianssianalyysia. Tämä metodinen ratkaisu on henkilökeskeinen (engl. *person-centered*) ja poikkileikkausaineistoon perustuva.

Väestön kognitiivisessa osaamistasossa tapahtuneita muutoksia sekä osaamisen ja asenteiden yhteyksiä on tutkittu maailmanlaajuisesti. Tunnetuimman osaamistason paraneviin muutokseen liittyvän ilmiön esitti James Flynn (1984; 2012) kootessaan aluksi yhteen eri maiden älykkyystutkimusten aineistoja 1930-luvulta lähtien. Hänen tutkimuksensa osoitti väestön kognitiivisen taitotason nousseen tasaisen hitaasti. Flynnin jälkianalysoimissa tutkimuksissa mittareina käytettiin standardoituja älykkyystestejä. Älykkyystason nousu kytkeytyy 1900-luvun aineistoissa yleisempään väestön ravitsemuksen, elintason ja koulutustason nousuun. Mitatun älykkyystason nousuun on liittynyt taloudellinen kasvu ja vanhempien koulutustason nousu tutkituissa maissa: vanhempien koulutus lisää lasten koulu- ja muita kognitiivisia suorituksia, ja vanhempien keskimääräinen koulutustason nousu on lisännyt ja ehkä edelleen lisää kansakunnan tasolla arvioitua kognitiivisen osaamisen tasoa.

Nytemmin älykkyuden kasvun sijaan monissa maissa (Australia, Ranska, Saksa, Suomi, Yhdistynyt kuningaskunta, Viro) onkin havaittu laskua (viimeisin yhteenveto, Flynn & Shayer, 2018). Ilmiötä on alettu kutsua käänteiseksi Flynn-efektiksi eli anti-Flynn-efektiksi. Flynn ja Shayer toteavat, että yksilötason mitauksista johdettua kansakunnan tason laskun selitystä on syytä hakea sosiaalis-taloudellisista tekijöistä:

”Assuming Nordic and US trends really differ, what social trends might foreshadow a general decline in Scandinavia prior to decline in America. In Scandinavia, the factors that have caused IQ gains may have exhausted their potency. Their educational system is more advanced and may show that at a certain point, schooling has reached a limit in terms of producing more graduates that can generalize and use logic on the hypothetical (mental abilities that pay dividends on IQ tests – Flynn, 2009). Further, good schooling has reached all classes and a more developed welfare state blunts the edge of class.”(Flynn & Shayer, 2018, 114).

Koulutuksen tultua käytännössä koko ikäluokkaa koskevaksi hyvinvointipalveluksi yksilölliset ja jopa geneettiset erot voivat tulla vaihtelun merkittäväksi lähteeksi (Plomin & von Stumm, 2018; Selzam ym., 2017). Silloin koulutason ilmiöiden selityksiä on haettava laveasti: tavanomaisten taustatekijöiden (sukupuoli, lapsen vanhempien oma koulutustaso, koulu, asuinpaikka) täydennykseksi tietoja ainakin myös yksilöllisistä asenteista ja uskomuksista, joskus jopa kansakuntien kokonaistasolle tilastollisesti rekisteröityvistä talouden ja sosiaalisen toiminnan tunnusluku-jen trendeistä.

Suomen talouskasvu on ollut hidasta koko uuden vuosituhannen alkuvuosien ajan, ja myös väestön koulutustason nousu on ainakin väliaikaisesti pysähtynyt (Kalenius & Karhunen, 2018). Tilanne on pääpiirteissään samanlainen monissa muissakin Euroopan maissa. Koska anti-Flynn-ilmiö on verraten uusi, sille ei juuri löydy selityksiä kansainvälisestä tutkimuskirjallisuudesta.

Oppimaan oppimisen määrittely ajattelun hallintana ja tehtävätilanteen hyväksymisenä osana toivon perspektiiviä sekä määritelmään pohjautuva oppimaan oppimisen mittaamiseksi viritetty tehtäväjoukko tekevät mahdolliseksi tutkia oppiainerajat ylittäviä, laaja-alaisia ajattelu-, päättely- ja ongelmanratkaisutaitoja: ajattelu ja oppimaan oppiminen ovat myös Suomen viimeisimmässä peruskoulun opetussuunnitelman perusteissa tärkeä laaja-alainen tavoite (Opetushallitus, 2014). Koska kyse on määritelmän mukaan yleisistä taidoista, oppimaan oppimisen tutkimus voidaan rinnastaa myös niihin mittareihin, joilla Flynn- ja anti-Flynn-efektiä on arvioitu. Tämän linkin kautta olemme liittäneet vuoden 2012 ja PISA-havainnot anti-Flynn-ilmiöön (Hautamäki ym., 2013).

Tämän kolmosluvun pääkysymys on, onko havaittu kognitiivisen osaamisen lasku pysähtynyt. Toisena päätavoitteena on kahden asenteisiin liittyvän kokoavan muuttujan – oppimista tukevat ja haittaavat asenteet – tarkempi erittely tehtävään sitoutumisen paremmaksi ymmärtämiseksi. Perusteluna näiden kahden asenteen käyttämiselle on tulkintamme siitä, että oppimaan oppimisen arvioinneissa ja PISA-mittauksissa on kyse pienen riskin tehtävistä (engl. *low-stakes tests*), joissa mittaus-tilanteen ennakoiva tulkinta vaikuttaa tehtävään sitoutumiseen. Ennakoiva tulkinta tulevasta suoriutumisesta voidaan kokea uhkana minuudelle tai toisaalta mahdollisuutena osoittaa osaaminen. Lisäksi kunkin tehtävän kohdalla oppilaan tehtävää koskevat tulkinnat vaikuttavat myös sitoutumiseen ja voivat nostaa niiden oppilaiden osoittamaa suoritustasoa, joilla muutoin on matalahkot todistusarvosanat. Esimerkkinä tällaisista asenteista voidaan mainita oppilaan toistuvien koulukokeiden tuloksiin perustuva uskomus siitä, että hän osaa/ei osaa matematiikkaa, missä voidaan vielä erotella tilanteisiin ja virheen tekemiseen liittyvät pelot (Sorvo ym., 2017).

Motivaatiotutkimuksen klassisten käsitteiden kautta väljästi tulkittuna kyse on lähestymisestä tehtävään tai tehtävän välttämisestä, yleistettynä lähestymis-välttämistendenssien (engl. *approach-avoidance conflict*) aktivoitumisesta. Vahva lähestymis-välttämisristiriita on emotionaalisesti aktivoiva erityisesti silloin, kun epäonnistumisen pelko on vahvempi kuin onnistumisen odotus. Kyse on jopa sellaisista voimista, joita voidaan tai tulee tutkia neuropsykologisesti ja jotka liittyvät myös monin tavoin mm. oppilaiden kiintymyssuhteiden muodostumiseen jo varhaiskehityksessä (Airi Hautamäki, käsikirjoitus). Tarkemmat kehityopsykologiset tai neuropsykologiset erittelyt eivät ole tässä tutkimuksessa mahdollisia. Akateemisen minäkäsityksen ja oppimista tukevien tai haittaavien asenteiden psykologinen voimakkuuskaan ei useimpien oppilaiden kohdalla ole niin suuri, että epäonnistumisen pelon fysiologiset merkit olisivat tasoa, josta voitaisiin puhua yleistyvänä tai yleistyneenä koulupelkona. Aineistossa on kuitenkin tietoja myös tehostettua tai erityistä tukea saaneista, joten kysymystä on mahdollista lähestyä oletuksella, että näissä ryhmissä yleistetty akateeminen minäkäsitys olisi matala ja samalla oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden suhde olisi selvästi haittavoittainen.

Uskomukset ja asenteet astuvat viimeistään nyt kuvaan. Koulutuksen arviointitutkimuksissa tai PISA:ssa havaituista osaamisen tasovaihteluista ei voida suoraan tehdä päätelmiä oppilaiden todellisesta osaamisesta tapahtuneista muutoksista. Oppilaan *arvioinnissa osoittamaan osaamiseen* vaikuttavat paitsi hänen todelliset taitonsa, myös ne asenteet ja uskomukset, jotka ohjaavat hänen toimintaansa arviointitilanteessa ja yleisemminkin koulunkäynnissä (Kupiainen, Vainikainen, Marjanen & Hautamäki, 2014; Marsh & Martin, 2011; Niemivirta, 2002; Vainikainen & Hautamäki, 2018; Varonen ym., 2018). Näin oppilaiden koulunkäyntiä koskevissa asenteissa ja uskomuksissa mahdollisesti tapahtuneet muutokset heijastuisivat myös heidän arviointituloksiinsa. Koska oppimista ja koulunkäyntiä koskevat asenteet ja uskomukset ovat yleisesti muuttuneet kielteisemmiksi (Hautamäki ym., 2013), oppilaat eivät enää yritä parastaan tehtävissä. Yrittämisen (Eklöf, Pavešič & Grønmo, 2014; Setzer, Wise, van den Heuvel & Ling, 2013; Wise, 2006) sekä motivaation ja kiinnostuksen (Ainley, Hidi & Berndorff, 2002; Niemivirta, 2000, 2002, 2004) on puolestaan havaittu heijastuvan suoraan tuloksiin tilanteessa, jossa osoitetulla osaamisella ei ole ainakaan välittömästi seurauksia oppilaalle. Yrittäminen tällaisessa tilanteessa voidaankin nähdä arviointitilanteen ja arvioinnin arveltujen seuraamusten sekä oppilaan sisäisten tekijöiden tilastollisena vektorisummana: tehtävään sitoutuminen riippuu tehtävän ja tutkimustilanteen henkilökohtaisesta merkityksellisyydestä (Eccles, 2011; Wise & DeMars, 2010).

Minäkäsitysten teoreettinen merkitys on, että minäuskomukset kytkeytyvät oppimaan oppimisen mallissa (ajattelun aktivoituminen ja tehtävään sitoutuminen) koulussa tapahtuvaan sitoutumiseen opetus- ja oppimisalueisiin (= oppiaineet). Sitoutumisessa voi olla vahva tai heikko tehtävään suuntautuminen ja samanaikaisesti heikko tai vahva tehtävän välttäminen. Kyse on eri suuntiin vievien uskomusten dynaamisesta tasapainosta, mikä voidaan palauttaa klassisen motivaatiotutkimuksen kahteen perusvoimaan – onnistumisen odotus (engl. *the tendency to achieve success*) tai epäonnistumisen välttäminen (*the tendency to avoid failure*) (Atkinson, 1964). Hyödyllinen tässä yhteydessä on Atkinsonin esittämä ajatus siitä, että toiminnan suunnan ja voiman määrää näiden kahden tendenssin algebrallinen summa, jos virheen välttämisen etumerkki on negatiivinen (Atkinson, 1964, 246). Lähestymis-välttämisristiriita on siten arvioitavissa erotuksena.

Minäkäsityskirjallisuutta on paljon (Harter, 1999) ja sitä lukiessa ei voi välttyä havaitsemasta, kuinka monenlaisia määritelmiä käytetään. Eräs mahdollisuus tarkastella minäkäsitysten yhteyttä koulussa tehtävien testien (tehtävien) hyväksymiseen – sitoutumiseen – on ottaa käyttöön tulkinta, jonka mukaan kyse on minää koskevien representaatioiden yhdenmukaisuudesta (engl. *self-definition*; Staudinger, Freund, Linden & Maas, 1999). Olemme valinneet linjaksi tarkastella minäuskomuksia minuutta koskevinä itsemäärittäyksinä, jotka tulkitsevat oppilaan kouluoppimisen kokemuksia ja jotka muodostavat uskomusten osalta akateemisen minän.

Koulu ei ole ainoa minää määrittävä konteksti: tutkimuksiimme onkin monesti kuulunut kontekstien erottelu minän määrittäjinä (Hautamäki & Hautamäki, 2005). Tässä näitä muita ulottuvuuksia (opettajat, koulutoverit, ystävät ja koti) ei käsitellä.

Staudinger ja muut (Staudinger ym., 1999, 322) kirjoittavat teoksessaan minämäärittäjämerkityksestä seuraavasti:

”The self-definition consists of self-related cognitions and concepts that are central to who one believes oneself to be. The self-definition influences an individual’s interactions with others and with the surrounding by reducing the manifold of alternative interpretations and purposes in a given situation (Epstein, 1973, 1990; Freund, 1995).”

Tutkimustemme alueena on koulu. Olemme määritelleet, että kouluun liittyvään neljään minäuskomuksen alueeseen viitataan termillä akateeminen minäkäsitys. Neljän alueen yhtenäisyys tai erilaisuus (esimerkiksi ilmaistuna neljän alueen välisinä korrelaatioina tai niiden johdannaisina kuten faktorianalyysin faktoreina) on kuitenkin ehdollinen kysymys: ovatko mitatut neljä aluetta yhtenäisessä vai hajanaisessa rakenteessa (samaa temaa ovat käsitelleet Castejón, Gilar, Veas & Miñano, 2016). Asialla on merkitystä kouluun liittyvän asenteiden kokonaisuuden kannalta, josta Niemivirta (2004) käyttää sattuvaa englanninkielistä termiä *habits-of-mind*. Samantapaisesta asiasta puhutaan usein kouluresilienssinä (OECD, 2016); tosin on hieman vaikea ymmärtää, miksi koulua kannattaa luonnehtia jonakin haittana, joka olisi kestettävä. Jos minuuden (itsekuvatut) piirteet ovat vahvoja ja yhtenäisiä, henkilön mahdollisuudet käsitellä erilaisia tilanteita paranevat. Linnville (1987) operoi englanninkielisellä käsitteellä *self-complexity*, ja hänen hypoteesinsa hyvinvoinnin alueella on, että jos henkilö pystyy kuvaamaan itseään useilla tavoilla, hän pystyy myös suojaamaan itseään elämässä sattuvien vaikeuksien haitallisilta vaikutuksilta (Staudinger ym., 1999, 322).

Akateemisten minäkäsitysten ’rikkaus’ tulkitaan nyt empiiriseksi kysymykseksi siitä, voidaanko mitattuja akateemisen minämäärittäjämerkityksen neljää aluetta tarkastella yhtäaikaaisesti – tavalla tai toisella vain minäuskomuksen voimakkuuden kautta. Vai onko mahdollista, että neljän alueen keskinäiset yhteydet eli korrelaatiot ovat niin pienet, että minäkäsitysten suhdetta muihin tehtävään sitoutumiseen liittyviin, oppimista tukeviin ja haittaaviin asenteisiin tulisi tarkastella kuitenkin alueittain. Asiantilalla on merkitystä siirryttäessä muuttujakeskeisestä tutkimustavasta oppilaskeskeiseen ryhmittelyyn. Castejón ja kollegat (Castejón ym., 2016) osoittivat artikkelissaan, että kun peruskoulun päättövaiheikäiset espanjalaisnuoret jaettiin kolmeen koulusuorituksen residuaalien (kun kyvyt oli otettu regressioanalyysissä selittäjiksi) mukaiseen ryhmään (ali-, normaali- ja ylisuorittajat), ryhmien minäkäsitykset erosivat johdonmukaisesti akateemisen minäkäsitysten kaikilla alueilla. Tämän luvun oppilaskeskeisessä analyysissä edetään toisesta suunnasta: klusteroimme oppilaat akateemisten minäkäsitysten avulla ja selvitämme sitten näiden

ryhmien erot oppimista tukevissa ja haittaavissa asenteissa sekä tarkastelemme, miten todistusarvosanat ja mitattu osaaminen suhtautuvat toisiinsa. Castejón kollegoineen (Castejón ym., 2016) tutkivat normaalisuoritusta, ali- ja ylisuoritusta, joita mekin tarkastelemme, mutta minäkäsitysryhmien kautta.

Lähtökohtana on se, että akateemisen minäkäsityksen neljä aluetta liittyvät kaikkiin koulukontekstin tärkeisiin piirteisiin: kokemukseen siitä, että pystyy tulemaan toimeen kirjojen ja tekstien kanssa, pystyy selostamaan osaamistaan ja tutkimiaan asioita, osaa matematiikkaa sekä osaa ajatella tilanteissa, joissa sellaista edellytetään. Neljän omaa koulutyypistä osaamista koskevan mittarin pääkomponenttianalyysi vahvistaa sen, että kaikki akateemisen minäkäsityksen neljä aluetta ovat yhteydessä toisiinsa ja että yhden faktorin malli sopii aineistoon (*maximum likelihood*-faktorointi, *Goodness-of-fit test*, $\chi^2 = 639,39$, $df = 2$, $p < 0,001$; oman osaamisen alueiden lataukset faktorimatriisissa ovat ajattelu (0,91), kirjoittaminen (0,72), lukeminen (0,63) ja matematiikka (0,62). Tämän välituloksen kautta on perusteltua siirtyä oppilaskeskeiseen analyysiin siten, että lähtökohdaksi voidaan valita kaikki neljä akateemisen minäkäsityksen aluetta.

Tässä yhteydessä on kuitenkin syytä todeta, että tiukasti ottaen akateemisen minäkäsityksen alueet olisivat nyt mukana olevista neljästä vain kirjoittaminen, lukeminen ja matematiikka, koska ajattelua oppiaineena ei – suoraan – ole. Nyt tehdyn ratkaisun perusteluna on, että oppimaan oppiminen on myös ajattelun kehittämistä ja kehittymistä (Halinen ym., 2016; Vainikainen ym., 2015). Lisäksi peruskoulun opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus, 2014) kytkevät yhteen ajattelun ja oppimaan oppimisen laaja-alaisena valmiutena.

Trendianalyysin muuttujakeskeistä analyysiä voidaan näin täydentää oppilaskeskeisellä analyysillä (käsitteistä: Virtanen, Haverinen & Leskinen, 2018) ryhmitellen oppilaat tilastollisesti perusteltuihin ryhmiin. Oppilaiden ryhmittely tehdään itseorganisoituvien verkkojen teoriaa soveltavalla menetelmällä (engl. *Self-Organizing Maps*, SOM) (Kohonen, 2001, 2005). Oppilaiden ryhmittely tehdään minäkäsitysteorian mukaisilla muuttujilla (Shavelson, Hubner & Stanton, 1976; Marsh, 1990; Marsh & Martin, 2011; Hautamäki & Kupiainen, 2014), jotka ovat minä ajattelijana, minä matematiikan osaajana, minä lukijana ja minä kirjoittajana.

Tarkentavassa erittelyssä otetaan lähtökohdaksi erityisesti minäkäsitys matematiikan osaajana, oppimaan oppimisen matemaattisen alueen tehtävät ja matematiikan arvosana. Matemaattisen päättelyn ja matemaattisen minäkäsityksen valitsemisen perusteena on vuoden 2012 tuloksen selostaneen raportin eräs päähavainto: ”*Oppilaiden väliset erot ovat kasvaneet vuosien 2001 ja 2012 välillä erityisen paljon tehtävissä, jotka liittyvät matematiikkaan*” (Hautamäki ym., 2013, 5). Olimme myös jo 1996 havainneet, että minä matematiikan osaajana on sellainen akateemisten minäkäsitysten alue, jossa on selkeä rakenneyhtälöillä kuvattavissa oleva ketju matemaattisista oppimaan oppimisen tehtävistä kouluarvosanan kautta oppilaan

itsearvioimaan käsitykseen matematiikan hallitsemisesta. Lisäksi tuloksissa havaittiin jo silloin kiinnostava, jo aikaisemminkin tunnettu ja myöhemmin usein toistettu sukupuoliero (Scheinin, 1997).

3.2 Trenditarkastelussa käytetyt aineistot ja menetelmät

Trenditarkasteluissa viiteaineistona käytettiin vuoden 2001 valtakunnallista yhdeksäsluokkalaisten oppimaan oppimisen arviointiaineistoa (Hautamäki ym., 2003). Vuoden 2001 arviointiin osallistuneet koulut valittiin satunnaisotantana niin, että Suomen jokaisella yhdeksäsluokkalaisella oli aluksi yhtä suuri todennäköisyys päästä otantaan. Otantaan osuneen oppilaan lisäksi otettiin koulun kaikki muutkin yhdeksänsien luokkien oppilaat. Otantaa jatkettiin, kunnes mukana oli yli 10 prosenttia oppilaspopulaatiosta ($N = 6\,279$ oppilasta 82 koulusta) ja maantieteellinen kattavuus oli riittävä. Kaikki otokseen osuneet koulut suostuivat osallistumaan arviointiin.

Tutkimus toistettiin vuonna 2012 (Hautamäki ym., 2013) samoissa kouluissa. Vuonna 2012 vuoden 2001 kouluista 76 oli edelleen olemassa. Arviointiin otettiin kaikki 74 aiemmin mukana ollutta koulua sekä ne kaksi koulua, joihin vuoden 2001 arviointiin osallistuneet koulut olivat yhdistyneet. Kuusi lakkautettua koulua korvattiin maantieteellisesti niitä lähinnä sijainneilla kouluilla. Vuoden 2012 otokseen ($N = 8\,875$) otettiin mukaan kaikki yhdeksäsluokkalaiset 82 koulusta. Vuoden 2017 arviointi toistettiin samoissa kouluissa keväällä 2017 ($N = 9\,241$).

Vuonna 2001 satunnaisesti valitussa 43 koulussa aineiston kerääminen toteutettiin tietokoneella, kahdeksassa koulussa oppilaat arvottiin kahteen ryhmään, joista toisessa tehtävät tehtiin tietokoneella ja toisessa perinteisesti paperille; loppuissa kouluissa (31 koulua) kaikki tekivät tehtävät paperille. Vuonna 2001 paperille tehtävät tehneiden oppilaiden suoritustaso oli selvästi tietokoneella tehneitä parempi johtuen todennäköisesti tietokonetestien teknisistä ratkaisuksista. Vuoden 2012 aineisto hankittiin sekä paperilla että tietokoneella samoissa kouluissa kuin vuonna 2001 (vain paperi, vain tietokone, satunnaisesti tietokone tai paperi) kuitenkin niin, että tietokoneversion tekniset puutteet oli korjattu. Testivälineestä johtuvia eroja havaittiin myös vuonna 2012, mutta erot eivät olleet yksi-tulkintaisesti kummankaan välineen hyväksi: joissakin testeissä paperitulos oli tietokonetulosta parempi, joissakin tietokonetulos oli paperitulosta parempi (Hautamäki ym., 2013). Vuonna 2017 kaikki oppilaat tekivät tehtävät tietokoneella.

Menetelmäeron vuoksi tässä luvussa esitettävät tasomuutosanalyysit tehtiin kaksi kertaa sekä koko vuoden 2017 otokselle että pelkästään niille 43 koululle, joissa aineisto oli koottu aiemminkin tietokonepohjaisella versiolla. Tuloksiin ja niiden tulkintaan ei näyttänyt vaikuttavan se, käytettiinkö koko aineistoa vai tietokonepohjaista otosta – ero näkyi ainoastaan vuoden 2001 perustasossa ja silloinkin

vain lievästi. Välinemuutoksesta mahdollisesti heräävien tulkintakysymysten poistamiseksi tässä raportoidaan trendien osalta kuitenkin pelkästään tietokonepohjaisesti koottujen aineistojen tulokset vuosilta 2001, 2012 ja 2017 ($N = 2\,547$, $N = 3\,729$ ja $N = 4\,370$ oppilasta, samassa järjestyksessä). Sukupuolijakauma oli tasainen (noin 50 % ja noin 50 %, prosenttien tai parin vaihteluun) jokaisena vuonna. Oppilaiden iän keskiarvo oli kaikilla kolmella kerralla 15,9 vuotta (keskihajonta $kh = 0,38$).

Tämän luvun trenditulokset on laskettu kaikkina vuosina täysin samoina pidettyjen ankkuriosioiden perusteella. Kognitiivisia ankkuriosioita oli yhteensä 40 ja ne edustivat neljää eri tehtävätyyppiä. Sanallista päättelyä mitattiin kahdella tehtävällä Rossin kehittyneempien kognitiivisten prosessien testistä (Ross & Ross, 1979). Kvantitatiivista (matemaattista) päättelyä mitattiin seitsemällä osiolla, jotka on kehitetty Sternbergin kykytestin pohjalta (Sternberg, Castejón, Prieto, Hautamäki & Grigorenko, 2001). Luetun ymmärtämistä arvioitiin testillä, joka perustuu Kintschin ja van Dijkn makroprosessoinnin teoriaan (Lyytinen & Lehto, 1998; Kintsch & van Dijk, 1978). Kaikki osiot koodattiin dikotomisesti (kaksijakoisesti) oikeiksi tai vääriksi. Tarkemmat tehtäväkuvaukset ovat tämän teoksen luvussa 2.

Oppimiseen liittyviä asenteita (joita usein kutsumme uskomuksiksi tai minäkäsityksiksi) mitattiin kyselylomakkein kaikkina arviointiajankohtina. Tämän luvun ensimmäisessä tutkimusteemassa (trendianalyysit) käytettiin *oppimista tukevien asenteiden* summamittaria sekä *oppimista haittaavien asenteiden* summamittaria, joissa kummassakin on kolme mittaria. Nämä puolestaan koostuivat jokaisessa kolmesta väittämästä, joiden paikkansapitävyyttä omalla kohdallaan oppilaat arvioivat asteikolla 1–7. Henkilökeskeisessä analyysissä käytettiin neljää minäkäsitysmittaria, joissa käytetyt asteikot perustuivat Likert-asteikkoon (1–7).

Oppimista tukevien asenteiden mittareista kaksi perustui tavoiteorientaatio-teoriaan (oppimisorientaatio ja saavutusorientaatio: Harackiewicz, Barron, Pintrich, Elliot & Thrash, 2002; Niemivirta, 2000) ja yksi mittasi oppilaiden asenteita koulua kohtaan. Oppimista haittaavien asenteiden asteikot olivat välttämisorientaatio, luovutusherkkyys (Urdan & Midgley, 2001; Niemivirta, 2000) sekä sattuman rooli menestyksen selittäjänä (Little, Lopez, Oettingen & Baltes, 2001; Niemivirta, 2000).

Henkilökeskeisessä erittelyssä käytettiin oppilaiden ryhmittelyssä neljää Shavelson-Marsh-tyyppistä minäkäsitysmittaria. Viittaamme niihin yleisnimellä 'akateemiset minäkäsitykset', koska kaikki neljä aluetta liittyvät koulukontekstiin (lukeminen, kirjoittaminen, matematiikka ja ajattelu). Klusterien tarkemmassa erittelyssä keskityttiin oppimista tukeviin ja haittaaviin asenteisiin, vastaajien niihin kokemuksiin, jotka koskivat vanhempien odotuksia oppilaan koulunkäynnistä, sekä oppimaan oppimisen osalta matemaattiseen päättelyyn. Tarkastelimme oppimaan oppimisen matemaattisen päättelyn lisäksi oppilaan matematiikan arvosanaa sekä minäkäsitystä matematiikan osaajana (vaikka se olikin ollut klusteroinnissa yksi neljästä muuttujasta).

Ensimmäisen teeman tulokset analysoitiin Mplus 7.2 -ohjelmalla. Konfirmatorista faktorianalyysia varten muodostettiin osiopaketteja, joihin kerättiin keskenään samanlaiset osaamisosiot tai samaan uskomusasteikkoon kuuluvat väittämät (Marsh ym., 2013). Näitä keskiarvomuuttujia käytettiin faktori-indikaattoreina yksittäisten osioiden tai väittämien sijaan, jotta estimoitavia parametreja ei tulisi liikaa. Faktorimalleja muodostettiin kolme: osaaminen (4 indikaattoria), oppimista tukevat asenteet (3 indikaattoria) ja oppimista haittaavat asenteet (3 indikaattoria). Arviointiajankohtien välisten tasoerojen tilastollista merkitsevyyttä tarkasteltiin kolmen ryhmän konfirmatorisella faktorianalyysillä, jossa jokaisen arviointivuoden aineisto muodosti yhden ryhmän. Vuoden 2001 tuloksia käytettiin perustasona, johon verrattiin myöhempiä tuloksia. Ennen keskiarvovertailuja teimme mittausinvarianssitestaukset kiinnittämällä askeleittain faktorilataukset ja mallintamisen aloitusarvot (engl. *intercepts*) samoiksi eri ajankohtien välillä. Erojen tilastollinen merkitsevyys testattiin laskemalla estimaateille 95 prosentin luottamusvälit 1 000 toistolla (engl. *bootstrapping*-menetelmä).

Toisen teeman tulokset analysoitiin aluksi itseorganisoituvien verkkojen (engl. *Self-Organizing Maps*, SOM; Kohonen, 2001, 2005; Thuneberg & Hotulainen, 2006) ohjelmistolla. Tuloksia tarkennettiin PASW 24 -ohjelmiston varianssianalyysillä. Tarkemmin sanoen itseorganisoituvien verkkojen teoriaa mukaiselle ohjelmalle annettiin oppimisen perustaksi kaikki neljä akateemista minäkäsitys- aluetta. Ohjelma tuottaa optimoidun ryhmittelyn. Näin kullekin oppilaalle saadaan arvio siitä, mihin ryhmään hän voisi kuulua. Tätä jatketaan, kunnes mallien tunnusluvut kertovat, että ratkaisu on riittävän pysyvä siten, että sopivuuden tilastollisen testauksen tuloksen paraneminen vähenee olennaisesti. Tämän jälkeen kullekin oppilaalle voidaan määrittää se klusteriryhmä, johon hän akateemisten minä-käsitysten (keskiarvojen, hajontojen ja korrelaatioiden perustella) ryhmittelyssä kuuluu. SOM-ohjelmaan sisältyvä ratkaisun tarkistus – niin sanottu oppimishistoria – viittasi siihen, että kolmen klusterin ratkaisu on toimiva. Klusterointimenetelmänä SOM muistuttaa tavanomaisinta klusterointiohjelmaa nimeltään K-Means mutta on samanaikaisesti myös visualisointia (Kaski, 1997; Martin & Obermayer, 2009). Thuneberg & Salmi (2018) toteavat SOMista: ”Sen ehdottomana etuna on, että kuhunkin klusteriin päätyvät tapaukset (oppilaat) eivät ole pelkästään samassa klusterissa, vaan kunkin tapauksen sijainti klusterin sisällä kertoo suhteellisesta läheisyydestä muihin tapauksiin eli naapuruus otetaan huomioon. ... K-means-klusteroinnissa tapaukset ovat kussakin klusterissa listattuina ilman suhdetietoa toisiinsa (Kaski, 1997; Kohonen, 30.8.2006; Oja & Mannila, 2005)”. Kuvaus järjestyy itsestään mallin opetuksen aikana, koska klustereiden (rykelmien) lukumäärää ei välttämättä tiedetä ennakolta.

Klusteriratkaisun jälkeen voitiin klusteriryhmää käyttää luokittelevana ja selittävänä tekijänä tarkennettaessa sitä, millaisia olivat akateemisen minäkäsityksen ta-

son perusteella erilaisiin ryhmiin kuuluvat yhdeksännen luokan oppilaat. Nämä tarkastelut voitaisiin ulottaa kaikkiin mukana oleviin muuttujiin. Tähän tarkempaan tarkasteluun valittiin trendianalyysin täydentämiseksi oppimista tukevat ja oppimista haittaavat asenteet. Lisäksi klusteriluokittelua käytettiin hyväksi sukupuolierojen, äidin koulutuksen ja erityisen tuen saamisen vaikutusten täsmentämiseksi. Rykelmään sijoittumisen yhteys toisen asteen valintaan tutkittiin. Vastinemuuttujana oli ensisijainen hakutoive. Näin siksi, että kyseessä on minäkäsitykseen liittyvä toive tai odotus, oli se sitten perusteltu tai ei. Lukion ja ammattioppilaitoksen valinnasta ja koulutukseen hyväksymisestä sekä tehostetun ja erityisen tuen saajien osalta pääerittelyt ovat vastaavasti luvuissa 9 ja 6.

3.3 Tutkimuskysymykset

Tarkastelemme osaamisen sekä oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden trendejä muutamilla oletuksilla: Ensinnäkin oletuksena on, että vuoden 2017 tulokset ovat paremmat kuin vuoden 2011 tulokset. Muun näytön nojalla (Marjanen ym., 2017) oletamme lisäksi, että osaamisen osalta tulokset eivät ole vielä palautuneet vuoden 2001 tasolle. Oppimista tukevien asenteiden osalta oletamme, että vuonna 2011 havaittu lasku on pysähtynyt, mutta oppimista tukevien asenteiden keskiarvot ovat edelleen alemmat kuin vuoden 2001 tulokset. Oppimista haittaavien asenteiden osalta oletamme, että vuonna 2011 havaittu nousu on pysähtynyt, mutta asenteiden keskiarvo on edelleen korkeampi (sitoutumista enemmän haitaten) kuin vuonna 2001.

Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden tarkempi erittely tehdään akateemisen minäkäsityksen kautta. Oletamme, että akateemisen minäkäsityksen neljä aluetta muodostavat riittävän yhtenäisen rakenteen, Shavelson-Marshin yleisen minäkäsitystekijän, jolloin oppilaat voidaan ryhmitellä erilaisiin rykelmiin, klustereihin. Silloin minäkäsitysten kokonaistasoa voidaan tarkastella luokittelevana tekijänä. Oletamme, että oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden tasoa ja suhteita voidaan tarkentaa klusteriryhmittäin. Tarkentavana oletuksena on se, että akateemisen minäkäsitysryhmien kohdalla voidaan havaita yli- ja alisuoritus siten, että heikoimpaan minäkäsitysryhmään kuuluvat ovat alisuorittajia ja parhaimpaan ryhmään kuuluvat ylisuorittajia. Kohteena on matematiikan arvosana ja matemaattinen osaaminen, koska tämä alue on koulun tärkeä opetusalue ja työmarkkinatarpeen kohde. Lisäksi oletamme, että jos oppilaalla on ollut havaittuja oppimisen vaikeuksia ja hän on saanut tehostettua tai erityistä tukea, hänen akateeminen minäkäsityksensä on heikompi ja samalla oppimista haittaavien asenteiden suhteellinen merkitys suurempi kuin oppimista tukevien asenteiden verrattuna muihin oppilaisiin.

3.4 Tulokset

Tuloksia käsitellään pääpiirteissään kahdella tavalla: Yleiskuvauksen jälkeen selostetaan trendianalyysin keskeiset havainnot. Selostuksen keskiössä ovat osoitetun osaamisen tilanne ja muutos. Osaamiseen liittyvät asenteet (uskomukset) ja niiden osuuden täsmentäminen on selostuksen toinen pääteema.

3.4.1 Yleinen kuvaus

Taulukossa 3.1 esitetään perustunnusluvut niistä muuttujista, joita käytetään sekä trendianalyysissä (alaluku 3.4.2) että klusterianalyysiin pohjaavassa henkilökeskeisessä erittelyssä (alaluku 3.4.3). Taulukossa kerrotaan tulokset vuodelta 2017. Trendianalyysissä käytettiin kuitenkin testeistä 40-osioista osajoukkoa, koska osioista vain ne olivat täsmälleen samat kaikkina kolmena vuonna: Oppimista tukevien ja oppimista haittaavien asenteiden kohdalla trendianalyysissä käytettiin faktoripisteitä siten, että kumpaakin yleisempää muuttujaa on arvioitu kolmen asteikon avulla. Taulukossa onkin kerrottu näiden asteikkojen tunnusluvut. Klusterointi tehtiin neljän akateemisen minäkäsityksen avulla: oma osaaminen ajattelussa, kirjoittamisessa, lukemisessa ja matematiikassa.

Taulukko 3.1 Analyysissä käytettyjen muuttujien tunnusluvut (n = havaintojen lukumäärä, minimi ja maksimi, keskiarvo = ka ja keskihajonta = kh)

	n	minimi	maksimi	ka	kh
Deduktiivinen päättely (0–6)	7 870	0	6	3,07	1,60
Tarpeellinen tieto pisteet (0–10)	7 831	0	10	5,09	1,94
Matemaattiset käsitteet pisteet (0–10)	7 625	0	10	4,67	2,55
USA-lukutesti pisteet (0–16)	7 527	0	16	7,66	3,12
Oppimista tukevat asenteet (ka)	7 834	1	7	4,75	1,11
Oppimisorientaatio	7 825	1	7	4,85	1,20
Saavutusorientaatio	7 820	1	7	5,3	1,29
Oma suhde kouluun	7 904	1	7	4,66	1,19
Koulutyötä haittaavat asenteet (ka)	7 828	1	7	3,49	0,87
Välttämisorientaatio	7 819	1	7	4,18	1,38
Luovutusherkyys	7 826	1	7	3,97	1,34
Kausaaliuskomukset – sattuma	7822	1	7	2,28	1,17
Minäkäsitykset					
Oma osaaminen – ajattelu	7 903	1	7	4,9	1,17
Oma osaaminen – kirjoittaminen	7 903	1	7	4,63	1,28
Oma osaaminen – lukeminen	7 904	1	7	4,99	1,38
Oma osaaminen – matematiikka	7 904	1	7	4,47	1,61

3.4.2 Muuttujakeskeinen trendianalyysi

Tässä alaluvussa tarkastellaan osaamisen muutosta sekä oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden trendejä aikavälillä 2001–2017.

Onko osoitettu osaaminen muuttunut vuosina 2001, 2012 ja 2017?

Suoritusten muutosta tutkittiin kolmessa aikapisteessä vertaamalla latenteja keskiarvoja mallissa, jossa faktorilataukset ja lähtötasot oli pakotettu yhtäläisiksi. Malli sopi aineistoon hyvin (CFI = 0,990, TLI = 0,990, RMSEA = 0,036). Seuraavalla sivulla oleva kuvio 3.1 kertoo, että suoritustaso putosi vuodesta 2001 vuoteen 2012, mutta vuosien 2012 ja 2017 välillä tapahtui pieni nousu, joka kuitenkin ei ollut tilastollisesti merkitsevä (luottamusvälit asettuvat osin päällekkäin). Vuonna 2017 suoritustaso oli edelleen tilastollisesti merkitsevästi heikompä kuin vuonna 2001. Pääteilmämme on, että lasku on pysähtynyt.



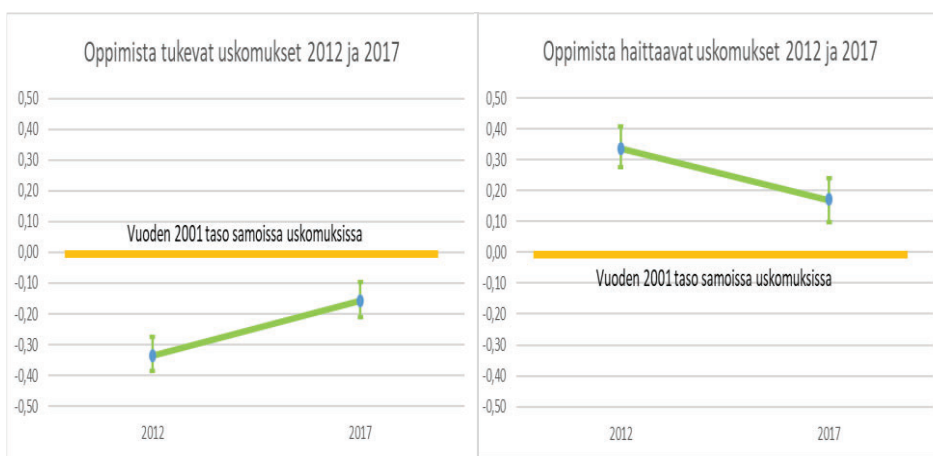
Kuvio 3.1 Oppilaiden suoriutuminen kognitiivisissa tehtävissä vuosina 2012 ja 2017 verrattuna vuoden 2001 vertailutasoon (vaakaviiva). Asteikko on faktoripisteitä (keskiarvo 0 ja hajonta 1 siten, että vuoden 2001 tulos on määritelty arvoksi 0). Piste-estimaateissa on 95 prosentin luottamusvälit.

Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden trendit

Oppilaiden asenteita tutkittiin mallilla, jossa oli samanaikaisesti mukana oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden faktorit. Tämäkin malli sopi aineistoon riittävän hyvin (CFI = 0,942, TLI = 0,940, RMSEA = 0,077). Kuviossa 3.2 (seuraavalla sivulla) esitetään tulokset asenteiden osalta.

Asenteita koskevat tulokset muuttuivat vuonna 2017. Asenteet olivat edelleen tilastollisesti merkitsevästi negatiivisempia – myönteisten asenteiden keskiarvo alempi ja kielteisten keskiarvo korkeampi – kuin vuonna 2001, mutta muutokset vuoteen 2012 verrattuna olivat tilastollisesti merkitsevät: oppimista tukevien asenteiden keskiarvo oli noussut ja oppimista haittaavien asenteiden keskiarvo oli laskenut. Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden välinen (käänteinen) suhde muuttui: vuonna 2001 todettu korrelaatio ($r = -0,63$, $p < 0,001$) oli suurempi kuin vuosina 2011 ja 2017 todetut korrelaatiot (korrelaatioiden keskiarvo: $r = -0,43$,

$p < 0,001$). Vuosien 2012 ja 2017 korrelaatiot eivät eronneet merkitsevästi toisistaan. Luottamusvälitarkastelua käyttämällä osoitimme korrelaation muutoksen vuodesta 2001 vuosiin 2012 ja 2017 tilastollisesti merkitseväksi. Korrelaatioiden arvon pieneneminen tarkoittaa tässä yhteydessä sitä, että kahdella jälkimmäisellä mittauksella mukana oli aiempaa enemmän oppilaita, joilla esiintyi samanaikaisesti oppimista tukevia ja haittaavia asenteita. Tällaisilla oppilailla saattaa esimerkiksi olla tavoitteena oppia ja menestyä, mutta he eivät kuitenkaan ole valmiita näkemään vaivaa opintojensa eteen. Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden suhteen tarkastelu on siten tärkeää tulosten tarkentamiseksi (oppilaskeskeinen analyysi).



Kuvio 3.2 Oppilaiden oppimista tukevat ja haittaavat asenteet vuosina 2012 ja 2017 verrattuina vuoden 2001 tasoon (keltainen vaakaviiva). Asteikko on faktoripisteitä (keskiarvo 0 ja hajonta 1 siten, että vuoden 2001 tulos on määritelly arvoksi 0). Piste-estimaateissa on 95 prosentin luottamusvälit.

Trendianalyysin tulokset olivat selkeät. Vuosien 2012 ja 2017 tuloksia verrattiin vuoden 2001 tasoon niin osaamisissa kuin asenteissakin. Keskiarvojen nousu vuodesta 2012 vuoteen 2017 oli kuntakohtaisen arvioinnin antama vihje muutoksesta parempaan päin. Osaamisessa oli tilastollisesti merkittävä lasku vuoteen 2012, kuten on jo aikaisemmin raportoitu mutta lasku oli pysähtynyt vuoden 2017 mittauspisteessä. Tulosten paraneminen ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä eikä yltänyt vuoden 2001 perustasoon. Asenteiden osalta oppimista tukevat asenteet heikentyivät vuodesta vuoteen 2012 mutta vahvistuivat vuoteen 2017 mennessä tilastollisesti merkitsevästi ollen kuitenkin edelleen heikkommat kuin vuonna 2001. Oppimista haittaavien asenteiden vahvistuminen vuodesta 2001 vuoteen 2012 oli tilastollisesti merkitsevä, mutta asenteet heikkenivät vuoteen 2017 mennessä tilastollisesti merkitsevästi ollen kuitenkin edelleen korkeammat kuin vuonna 2001.

3.4.3 Henkilökeskeinen analyysi

Oppilaiden minäkäsitykset

Trendianalyysissä hyödynnettiin tuloksia osoitetusta osaamisesta sekä kahta asenteiden yhdistelmää: oppimista tukevat asenteet ja oppimista haittaavat asenteet. Tarkensimme vuoden 2017 tuloksia laajentamalla tarkastelun minäkäsityksen eri ulottuvuuksiin. Samalla tutkimustapaa ja menetelmää muutettiin. Eräänä perusteena tällä ratkaisulla oli kiinnostus Marshin ja Martinin (2011) ison metatutkimuksen tuloksiin, joiden mukaan minäkäsityksen ja koulumenestyksen yhteydet ovat selvät, mutta myönteisen minäkäsityksen välittämät vaikutukset ulottuvat koulunkäyntiin muullakin tavoin. Oppilaskeskeisessä osassa lähdettiin liikkeelle Shavelson-Marsh-tyyppisistä akateemisista minäkäsityksistä (Marsh & Shavelson, 1985; Scheinin, 1997), joita tutkimuksessa oli neljä (minä ajattelijana, minä kirjoittajana, minä lukijana ja minä matematiikan osaajana; ks. taulukko 3.2). SOM-analyysin tuloksena oppilaista ($n = 9\,083$, prosentit pyöristetty kokonaisluvuksi) muodostui kolme ryhmää (Kuvio 3.3):

- **klusteri 1** ($n = 3\,141$, **35 %**), johon kuuluvilla oppilailla oli korkeimmat itsearvioidut akateemiset minäkäsitykset,
- **klusteri 2** ($n = 4\,327$, **48 %**), johon kuuluvilla oppilailla oli seuraavaksi korkeimmat minäkäsitykset,
- **klusteri 3** ($n = 1\,615$, **18 %**), johon kuuluvilla oppilailla oli matalimmat minäkäsitykset.

Ryhmät erosivat toisistaan (varianssianalyysi, $p \leq 0,001$) suhteessa kaikkiin minäkäsityksen neljään alueeseen (Taulukko 3.2 seuraavalla sivulla). Oleellinen havainto ryhmittelytuloksessa on se, että kyse on ensisijaisesti minäkäsityksen tasosta (korkea taso, perustaso ja matala taso), ei erilaisista minäkäsityksen alueiden ryhmittymistä eli profiileista. Kaikki akateemisen minäkäsityksen neljä aluetta muodostavatkin varsin yhtenäisen rakenteen. Olisi kuitenkin voinut käydä niinkin, että klustereissa olisivat korostuneet ajattelu erikseen lukemisesta, kirjoittamisesta ja matematiikasta. Näin ei käynyt. Samaan, tavallaan yllättävään yhtenäisyyteen viittasi jo edellä selostettu faktorianalyysi.

Koska sekä SOM-analyysi että faktorianalyysi osoittivat akateemisen minäkäsityksen neljän alueen riittävän rakenteellisen yhtenäisyyden, päätimme, että akateemisten minäkäsitysten tasoa voitiin käyttää luokittelevana muuttujana. Tämä ratkaisu ei luonnollisestikaan merkitse sitä, että tutkittaessa eri oppiaineiden omaksumista tai avaintaitojen hallintaa (Halinen ym., 2016) ei tulisi käyttää myös oppiainekohtaisempia minäkäsitysarviointoja, kuten luetun ymmärtämiseen liittyvää minäkäsitystä lukijana tai matemaattisen päättelyn hallintaan liittyvää minäkäsitystä matematiikan osaajana (Scheinin, 1997; Marsh ym., 2014).

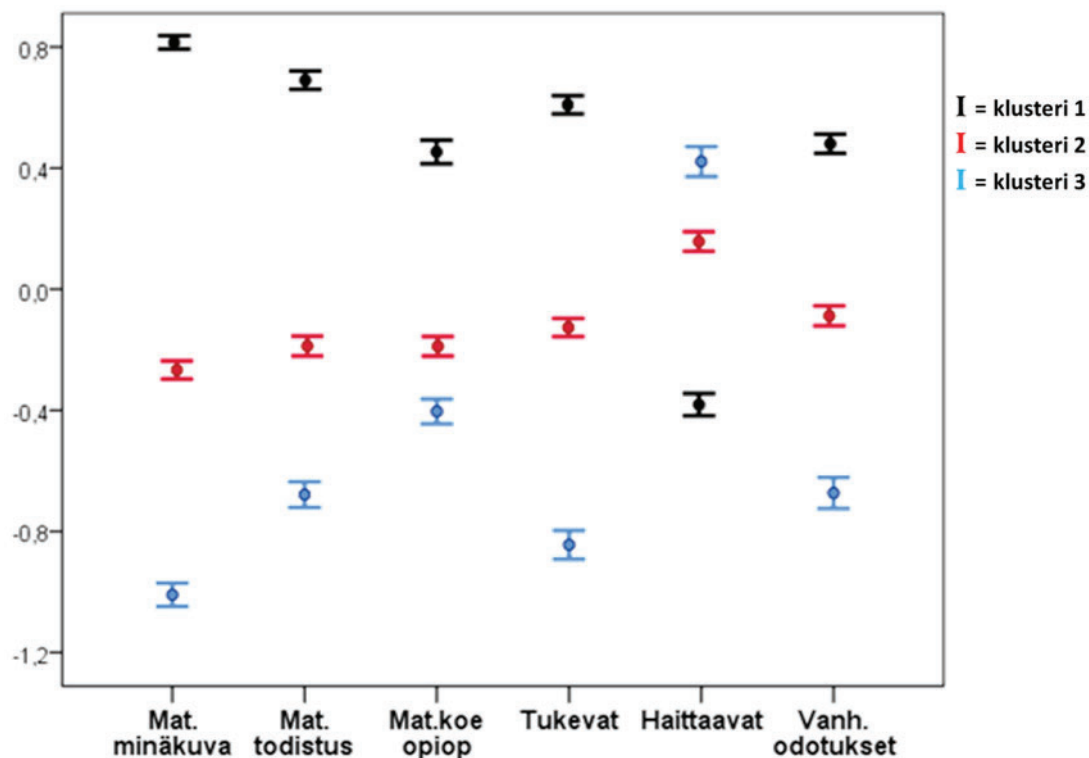
Taulukko 3.2 Minäkäsitysten asteikkokeskiarvot ja standardoidut (Z) arvot (keskiarvo, keskihajonta ja tapausten lukumäärä) klusteriryhmittäin

Minäkäsitys		Klusteri 1	Klusteri 2	Klusteri 3	Kaikki
Ajattelijana	ka	5,86	4,71	3,40	4,90
	kh	0,62	0,68	0,95	1,17
	n	3141	3148	1614	7903
Ajattelijana Z	ka	0,82	-0,16	-1,28	0,00
	kh	0,53	0,58	0,82	1,00
	n	3141	3148	1614	7903
Kirjoittajana	ka	5,53	4,50	3,12	4,63
	kh	0,88	0,95	0,91	1,28
	n	3141	3147	1615	7903
Kirjoittajana Z	ka	0,71	-0,10	-1,18	0,00
	kh	0,69	0,74	0,71	1,00
	n	3141	3147	1615	7903
Lukijana	ka	6,00	4,83	3,34	4,99
	kh	0,80	1,06	1,07	1,38
	n	3141	3148	1615	7904
Lukijana Z	ka	0,73	-0,12	-1,19	0,00
	kh	0,58	0,77	0,78	1,00
	n	3141	3148	1615	7904
Matematiikassa	ka	5,76	4,03	2,84	4,47
	kh	0,97	1,30	1,18	1,61
	n	3141	3148	1615	7904
Matematiikassa Z	ka	0,80	-0,27	-1,01	0,00
	kh	0,60	0,80	0,73	1,00
	n	3141	3148	1615	7904

Minäkäsitykset sekä oppimista tukevat ja haittaavat asenteet

Tämän luvun toisena päätavoitteen osana oli selventää sitä, miten oppimista tukevat ja oppimista haittaavat asenteet (trendianalyysin asennemuuttajat) liittyvät näihin kolmeen akateemisen minäkäsityksen kokonaistason mukaisesti muodostettuihin oppilasryhmiin. Toiseksi tarkennettiin ryhmittelyssä mukana olleen matematiikan osaamiseen liittyvän minäkäsityksen kautta oppilaiden matematiikan arvosanan, oppimaan oppimisen osalta matemaattisen ajattelun sekä vanhempien koetun tuen yhteyksiä. Näitä kahta kysymystä tarkasteltiin samanaikaisesti (Kuvio 3.3 seuraa-valla sivulla) ryhmittelyssä, jossa oli mukana kolme oppilaiden minäkuvien tason

mukaisesti määrittyvää ryhmää ja tarkennettavina muuttujina klustereittain matematiikkaan liittyvä minäkäsitys (minä matematiikan osaajana), oppimista tukevat ja koulutyötä haittaavat asenteet, oppimaan oppimisen osa-alueista matemaattinen päättely, matematiikan arvosana peruskoulun päättötodistuksessa ja oppilaan arvio vanhempien odotuksista hänen koulunkäyntinsä suhteen.



Kuvio 3.3 Oppilasryhmät (klusterit 1, 2 ja 3) ja niihin kuuluvien oppilaiden tunnuslukuja (standardoidut asteikot, keskiarvo 0 ja hajonta 1) (minäkäsitys matematiikan osaajana, matematiikan todistusarvosana, osoitettu matematiikan testiosaaminen, oppimista tukevat asenteet, oppimista haittaavat asenteet, oppilaiden arvioima vanhempien oppilasta koskeva koulunkäyntiodotus (95 %:n luottamusvälit)

Seuraavan sivun taulukossa 3.3 esitetään kuvion 3.3 tietoja. Kuviossa eri muuttujat esitettiin standardoituina. On kuitenkin tärkeä olla selvillä myös eri asteikkojen todellisista, mitta-asteikon mukaisista arvoista. Ryhmät erosivat tilastollisesti erittäin merkitsevästi (varianssianalyysi, $p < 0,001$, Bonferroni-korjaus) toisistaan (ryhmä 1 ryhmästä 2 ja 3, ryhmä 2 ryhmästä 3) kaikilla tutkituilla muuttujilla: oppimista tukevat asenteet, oppimista haittaavat asenteet, oppimaan oppimisen osa-alue matemaattinen päättely, matematiikan todistusarvosana ja oppilaiden käsitykset vanhempien odotuksista koulunkäynnille.

Taulukko 3.3 Minäkäsitys matematiikassa, osoitettu matematiikan päättelytaito sekä matematiikan todistusarvosana klusteriryhmittäin (asteikko- ja standardoidut (Z) arvot; keskiarvo, keskihajonta, vastaajien lukumäärä)

		Klusteri 1	Klusteri 2	Klusteri 3	Kaikki
Minäkäsitys matematiikassa	ka	5,76	4,03	2,84	4,47
	kh	0,97	1,30	1,18	1,61
	n	3141	3148	1615	7904
Minäkäsitys matematiikassa Z	ka	0,80	-0,27	-1,01	0,00
	kh	0,60	0,80	0,73	1,00
	n	3141	3148	1615	7904
Matemaattinen päättelytaito	ka	11,05	8,91	8,16	9,57
	kh	3,66	3,08	2,70	3,45
	n	2964	3511	1472	7947
Matemaattinen päättelytaito Z	ka	0,43	-0,19	-0,41	0,00
	kh	1,06	0,89	0,78	1,00
	n	2964	3511	1472	7947
Arvosana	ka	8,59	7,34	6,69	7,67
	kh	1,18	1,29	1,14	1,42
	n	3035	4048	1542	8607
Arvosana Z	ka	0,65	-0,23	-0,69	0,00
	kh	0,83	0,90	0,80	1,00
	n	3035	4048	1542	8607

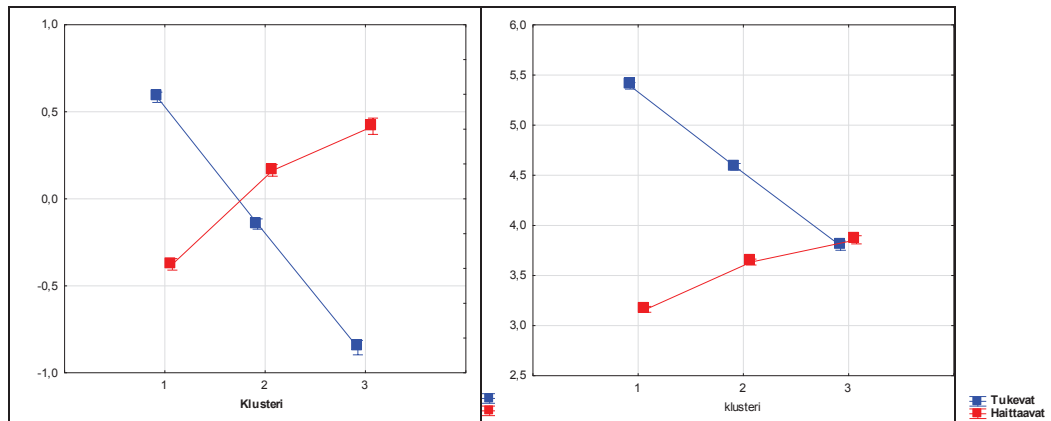
Oppimista tukevat ja oppimista haittaavat asenteet kolmessa minäkäsitysryhmässä

Trendijaksossa tarkasteltiin osoitetun osaamisen muutoksia malleissa, joissa yleistä suhtautumista koulussa tapahtuvaan oppimiseen mitattiin oppimista tukevilla ja oppimista haittaavilla asenteilla. Taulukossa 3.4 (seuraavalla sivulla) on tunnuslukuja minäkäsityksen tason mukaisesti muodostetuissa ryhmissä.

Taulukko 3.4 Minäkäsitys matematiikan osaajana (standardoitu), oppimista tukevat ja haittaavat asenteet (asteikkokeskiarvo ja standardoitu arvo) klustereittain

Klusteri		z MaMK	Tukevat	z Tukevat	Haittaavat	z Haittaavat
Klusteri 1	ka	0,8	5,39	0,58	3,16	-0,38
	N	3141	3119	3119	3119	3119
	kh	0,6	0,91	0,82	0,89	1,01
Klusteri 2	ka	-0,27	4,59	-0,14	3,63	0,16
	N	3148	3115	3115	3111	3111
	kh	0,8	0,91	0,82	0,77	0,88
Klusteri 3	ka	-1,01	3,8	-0,86	3,86	0,42
	N	1615	1600	1600	1598	1598
	kh	0,73	1	0,9	0,83	0,95
Yhteensä	ka	0	4,75	0	3,49	0
	N	7904	7834	7834	7828	7828
	kh	1	1,11	1	0,87	1

Kuviossa 3.4 (seuraavalla sivulla) esitetään klustereittain oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden standardoidut ja mitta-asteikolliset piste-estimaatit. Molemmat kuviot tarvitaan kuvaukseen. Standardoitujen estimaattien avulla kuvattuna havaittiin asenteiden rakenteen hyvin voimakas kääntyminen: ryhmässä 1 olivat oppimista tukevat asenteet vahvoja ja haittaavien asenteiden taso matala, ryhmässä 3 oli peilikuvana päinvastoin. Keskimmaisessä klusterissa tapahtui kahdenlaisten voimien (asenteiden) tasoittuminen siten, että standardoitujen arvojen keskiarvojen avulla kerrottuna haitallisten asenteiden arvot olivat korkeammat kuin oppimista tukevien asenteiden arvot. Mitta-asteikkotarkastelu paljasti kuitenkin myönteisemmän tulkinnan: oppimista tukevien asenteiden taso oli edelleen korkeampi kuin haitallisten asenteiden taso. Ryhmässä 3 haitallisten ja tukevien asenteiden suhde oli oleellisesti muuttunut: standardoiduin arvoin ilmaistuna haitallisten asenteiden taso oli oleellisesti korkeampi kuin tukevien asenteiden taso. Mitta-asteikollinen tulkinta oli lievempi, vaikkakin samansuuntainen: sitoutumiseen vievät itsearvioituiden resultanttivoimat olivat haitallisten asenteiden määrittämät. Olettaen että mitta-asteikot kertovat voimavektoreiden psyykkisen voiman, ryhmässä 3 olivat yhtä voimakkaat tehtävään sitoutumista lisäävät voimat kuin tehtävästä luopumiseen vievät voimat. Tämän kaltaista tilannetta on totuttu motivaatiotutkimuksen alueella kutsumaan lähestymis-välttämisristiriidaksi. Se määritteli ryhmän 3 oppilaiden toimintaa. Lievemässä muodossa samaa oli myös ryhmässä kaksi.



Kuvio 3.4 Oppimista tukevien (sininen) ja haittaavien (punainen) asenteiden piste-estimaatit klustereittäin (Klusteri 1 = korkein minäkäsitysten taso, Klusteri 3 = alin minäkäsitysten taso). Vasemmalla olevan kuvan asteikko on standardoitu ja oikealla olevan kuvan asteikko on Likert-asteikollinen (1–7, mukana vain osa asteikosta).

Kuvausta voitiin tarkentaa lähestymis-välttämisristiriidan käsitteen kautta laske-malla Atkinsonin (1965) esittämä tendenssi seuraavalla kaavalla: oppimista tukevat asenteet – oppimista haittaavat asenteet (molemmat asennetyypit asteikolla 1–7). Jos erotus on > 0 , kyse on lähestymistendenssistä, ja jos erotus on < 0 , kyse on välttämisestä. Erotusmuuttujan jakautuma oli normaali. Näiden kolmen muuttujan (tukevien ja haittaavien asenteiden sekä tendenssiä kuvaavan erotusmuuttujan) kes-kiarvot ja hajonnat ovat taulukossa 3.5.

Taulukko 3.5 Oppimista tukevien asenteiden, oppimista haittaavien asenteiden ja niiden algebrallisen erotusmuuttujan tunnusluvut

	n	Minimi	Maksimi	ka	kh
Oppimista tukevat asenteet	7 834	1	7	4,75	1,11
Oppimista haittaavat asenteet	7 828	1	7	3,49	0,88
Ristiriita + / -	7828	-4,7	6	1,25	1,59

Klusteriryhmät erosivat toisistaan – edellä kerrottujen tulosten perusteella tietenkin, mutta F-arvo oli kumminkin hyvin suuri, $F(2,7827) = 1722,97$, $p < 0,001$, $100 \cdot R^2 = 31 \%$ – kuten taulukosta 3.6 havaitaan.

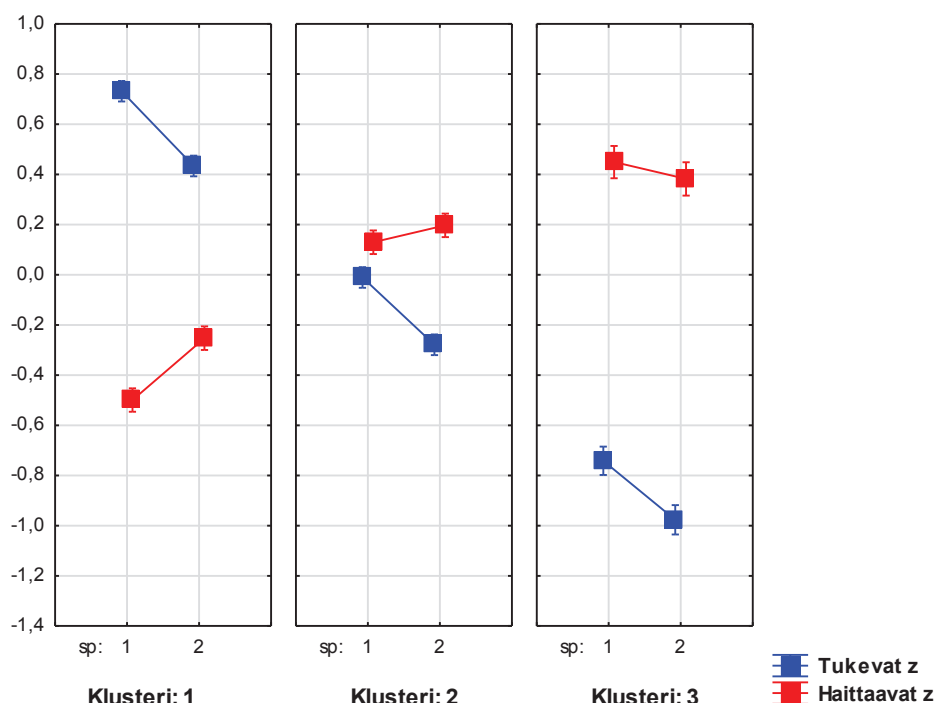
Taulukko 3.6 Lähestymis-välttämisristiriidan voima ja suunta (positiivinen arvo: lähestymistendenssi, negatiivinen arvo: välttämistendenssi) klustereittäin

Klusteri	95 %:n luottamusvälit			
	ka	kh	Alaraja	Yläraja
Klusteri 1	2,23	0,024	2,18	2,28
Klusteri 2	0,95	0,024	0,90	0,99
Klusteri 3	-0,06	0,033	-0,12	0,01

3.4.4 Tarkennuksia

Sukupuolierot

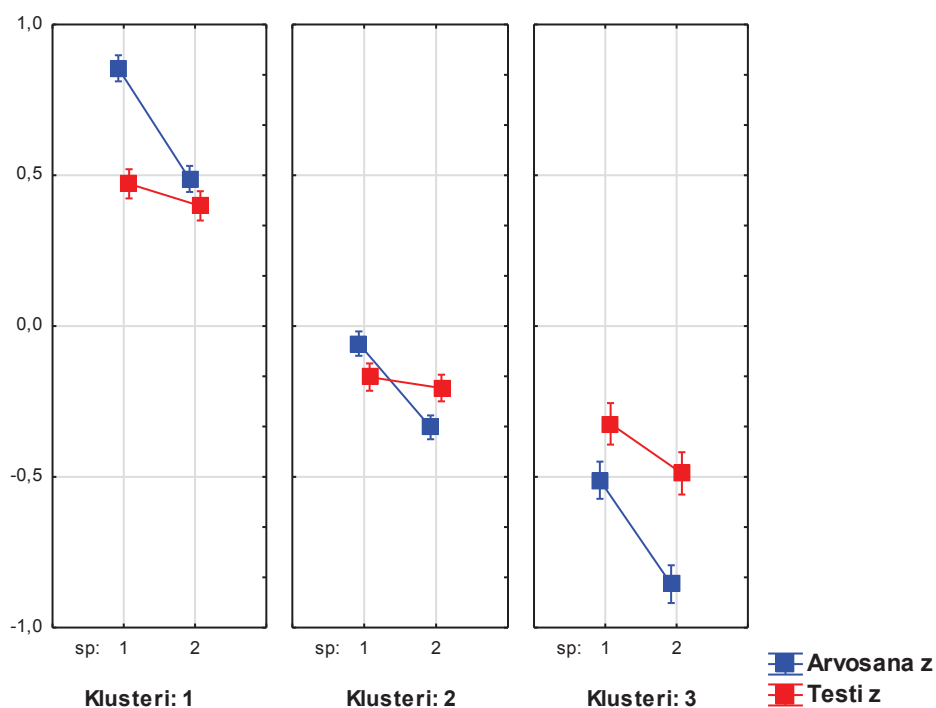
Seuraavassa kuviossa (Kuvio 3.5) esitetään sukupuolittain ja klustereittain tukevien ja haittaavien asenteiden standardoidut piste-estimaatit. Klustereissa oli tasaisesti tyttöjä ja poikia; χ^2 -testin tulos ei ole merkitsevä. Kaikki kuvioparissa näkyvät erot olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < 0,001$); myös ryhmän ja sukupuolen yhdysvaikutus. Se tarkoittaa tässä sitä, että sukupuolierot olivat erilaiset eri ryhmissä suhteessa niin oppimista tukeviin kuin haittaaviinkin asenteisiin. Yhdysvaikutuksen tilastolliseen merkitsevyyteen merkitsi painotetuimmin se seikka, että haitallisten asenteiden sukupuolierot pienenevät siirryttäessä ryhmästä 1 ryhmään 3.



Kuvio 3.5 Oppimista tukevien (sininen) ja haittaavien (punainen) asenteiden standardoidut piste-estimaatit sukupuolen (1 = tyttö, 2 = poika) mukaan klustereittain (Klusteri 1 = korkein minäkäsitysten taso, Klusteri 3 = alin minäkäsitysten taso)

Sukupuolieroihin kytkeytyy se, miten minäkäsitys matematiikan osaajana, matematiikan arvosana ja matemaattinen päättely liittyvät toisiinsa akateemisen minäkäsityksen eri tasoilla. Tärkeä havainto oli se, että sukupuolierot olivat pienemmät oppimaan oppimisen testeissä kuin koulun arvioimassa opetussuunnitelman mukaisessa osaamisessa; toki niin, että heikompi akateeminen minäkäsitys (klusteriryhmä 1 = korkein minäkäsityksen taso ja ryhmä 3 = matalin minäkäsityksen taso) liittyi

aina heikompiin tuloksiin niin todistusarvosanassa kuin testeillä mitatussa osaamisessakin (Kuvio 3.6). Ajattelua ja oppimaan oppimista arvioivat testit kertoivat pienemmistä osoitetun osaamisen sukupuolieroista kuin arvosanat. Tulos oli samalla yhteydessä minäkäsityksen tasoon: ryhmässä 1 oli sukupuoli-ero isoimmillaan kouluarvosanassa ja arvosanan taso oli korkeampi kuin osoitetun osaamisen, ryhmässä 2 sukupuolierot olivat pienimmillään, samalla kuitenkin aina tilastollisesti merkitseviä vähintään tasolla $p < 0,05$. Heikoimmassa minäkäsitysryhmässä 3 testeillä osoitettu osaaminen ja ajattelu olivat korkeammalla tasolla kuin arvosana, ja arvosanassa oli jälleen sukupuoli-ero.



Kuvio 3.6 Matemaattisen testiosaamisen (punainen) ja matematiikan arvosanan (sininen) standardoidut piste-estimaatit sukupuolen (1 = tyttö, 2 = poika) mukaan klustereittain (Klusteri 1 = korkein minäkäsitysten taso, Klusteri 3 = alin minäkäsitysten taso)

Kuviossa 3.6 nähtävät tulokset – todistuksen ja matemaattisen osaamisen mittauksen tunnuslukujen suhde – viittasivat siihen, että minäkäsitysryhmiin liittyi yli- ja alisuorittaminen. Tämän varmistamiseksi estimoitii matematiikan kouluarvosanan residuaalit, kun oppimaan oppimisen matemaattisen osaaminen oli otettu huomioon (lineaarinen regressioanalyysi). Ryhmät erosivat toisistaan ($F(2/7628) = 616,59$, $p < 0,001$, $100 \cdot R^2 = 16 \%$) siten, että ryhmässä 1 on ylisuorittajia, ryhmässä 2 on odotusarvon lähellä olevia suorittajia (lievästi alisuorittajia) ja ryhmässä 3 on alisuorittajia. Taulukossa 3.7 (seuraavalla sivulla) esitetään tulokset ryhmittäin: tulos-

muuttuja on laskettu standardoituna. Lisäksi selvisi, että tyttöjen residuaalien keskiarvot erosivat poikien residuaalien keskiarvoista siten, että kaikissa minäkäsitysryhmissä tyttöjen keskiarvot olivat korkeammat eikä yhdysvaikutusta klusteriryhmän kanssa havaittu: tytöt siis saivat kaikissa kolmessa minäkäsitysryhmässä poikia korkeammat matematiikan osoitetulla osaamisella vakioidut matematiikan arvosanat.

Taulukko 3.7 Matematiikan arvosanan residuaalit (kun osoitettu matemaattinen osaaminen oli otettu huomioon) akateemisen minäkäsitysklusterin mukaan (ka > 0 = ylisuorittaja, ka < 0 = alisuorittaja)

Klusteri	ka	kh	95 %:n luottamusvälit	
			alaraja	yläraja
Klusteri 1	0,477	0,017	0,444	0,511
Klusteri 2	-0,161	0,016	-0,192	-0,13
Klusteri 3	-0,593	0,025	-0,641	-0,545

Muita ryhmäeroja

Klusterit ristiintaulukoitiin neljän suuralueen (Helsinki-Uusimaa, Etelä-Suomi, Länsi-Suomi sekä Pohjois- ja Itä-Suomi) mukaan, vanhempien koulutustaustan, oppimisen ja koulunkäynnin tuen sekä yhdeksännen luokan jälkeisen ensisijaisen hakukohteen suhteen (lukio tai ammattioppilaitos).

Suomen suuralueet. Klusterien jakautumisessa neljään Suomessa käytössä olevaan suuralueeseen oli tilastollisesti merkitseviä eroja ($p < 0,001$, Khi^2 -testi) (Taulukko 3.8). Klusteriin yksi kuuluvia oppilaita oli odotusta useammin suuralueella yksi ja odotusta harvemmin suuralueelle 3. Klusteriin 2 kuuluvia oppilaita oli odotusta harvemmin suuralueella kolme. Klusteriin 3 kuuluvia oppilaita oli odotusta useammin suuralueilla 3 ja 4 mutta odotusta harvemmin suuralueelle 1.

Taulukko 3.8 Klustereihin 1–3 kuuluvien oppilaiden frekvenssien yli- tai aliedustus esitettynä suuralueittain

Klusteri	Helsinki-Uusimaa	Etelä-Suomi	Länsi-Suomi	Pohjois- ja Itä-Suomi
Klusteri 1 (paras ryhmä)	X		—	
Klusteri 2 (keskiryhmä)			—	
Klusteri 3 (heikoin ryhmä)	—		X	X

X = havaittu arvo > odotusarvo (yliedustus)

— = havaittu arvo < odotusarvo (aliedustus)

Ammattioppilaitos tai lukio toisen asteen valintatoiveena. Oppilasryhmät erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($\text{Khi}^2 = 155,09$, $p < 0,001$), kun vastinmuuttujana oli toisen asteen valinnan ensisijainen vaihtoehto. Klusteriin 1 kuuluvien oppilaiden

toisen asteen toiveopiskelupaikka oli odotusta useammin lukio. Klustereihin 2 ja 3 kuuluvien oppilaiden toisen asteen toiveena oleva opiskelupaikka oli odotusta useammin ammattioppilaitos. Tulokset (havaitut valinnat ja sovitetut residuaalit) ovat taulukossa 3.9. Toisen asteen valintaa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 9.

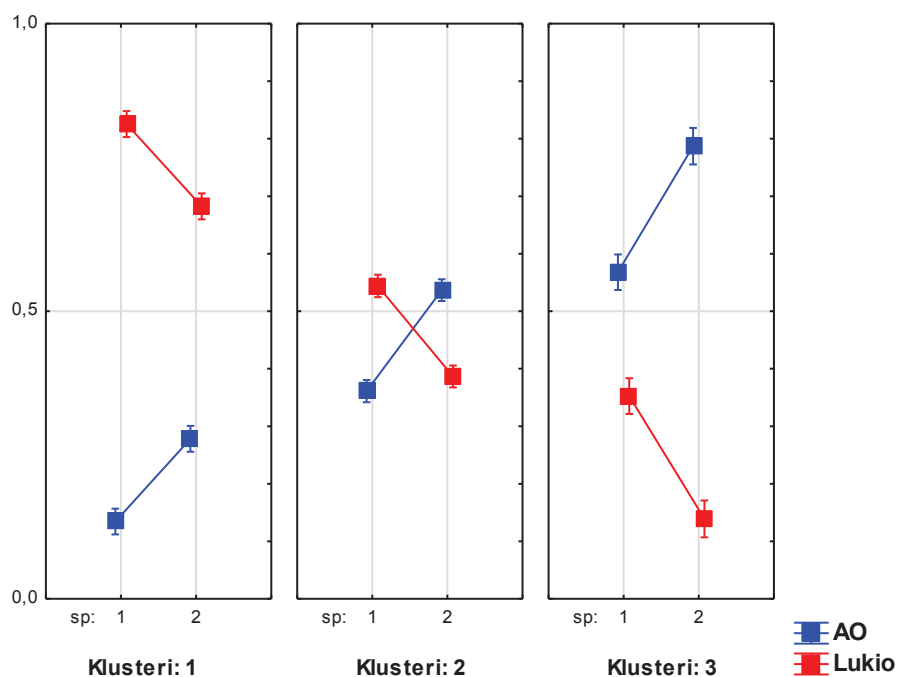
Taulukko 3.9 Ensisijainen hakukohde (lukio, ammatillinen oppilaitos, muu) ja sovitetut residuaalit toisen asteen valinnassa esitettyinä klusteriryhmittäin

			Ensimmäinen hakukohde			
			Ammatti- oppilaitos	Lukio	Muu	Yhteensä
Klusteri	1	n	648	2 368	11	3 027
		residuaali	-29,9	31,0	-5,2	
Klusteri	2	n	1 953	2 005	68	4 026
		residuaali	9,6	-10,4	4,1	
Klusteri	3	n	1 089	402	22	1513
		residuaali	25	-25,2	1,1	
Yhteensä		n	3 690	4 775	101	8 566

residuaalin arvo > 0 = useammin kuin ennustettu

residuaalin arvo < 0 = harvemmin kuin ennustettu

Kuvioon 3.7 (seuraavalla sivulla) on yhdistetty klusteritieto sukupuolittain ja toisen asteen valintatoive (sukupuolen ja klusteriryhmän efektien lisäksi myös yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevä, $p < 0,05$). Sisällöllisesti tulos merkitsi sitä, että poikien toivevalinnat olivat kaikissa ryhmissä vähemmän lukioon suuntautuvia kuin tyttöjen ja sitä että erityisesti ryhmässä 3 poikien suuntautuminen ammatillisiin opintoihin oli vahvempi kuin tyttöjen. On muistettava, että klusterit muodostettiin vain akateemisten minäkuvien avulla ja että klusteriryhmissä 1–3 ei ollut eroja tyttöjen ja poikien osuuksissa. Sukupuolieroa selvästi merkitsevämpi selittäjä oli siten klusteriryhmä.



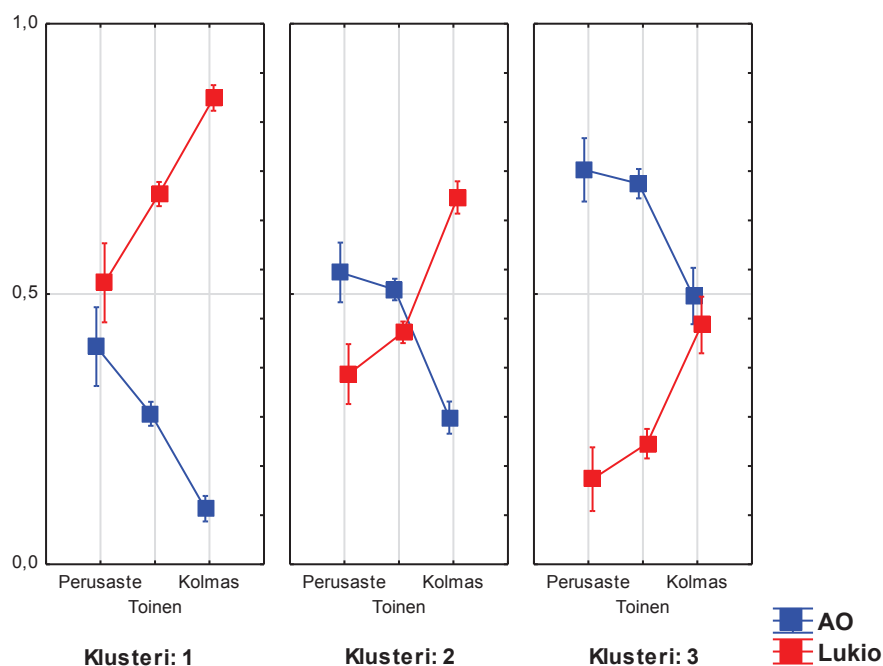
Kuvio 3.7 Toisen asteen valinnassa ilmaistu ensimmäinen valintakohde (sininen: ammatillinen oppilaitos, punainen: lukio) sukupuolen mukaan (1 = tyttö, 2 = poika) klustereittain (Klusteri 1: korkein minäkäsitysten taso, Klusteri 3 = alin minäkäsitysten taso)

Äidin koulutus. Oppilasryhmät erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$), kun otettiin huomioon äidin koulutustaso. Taulukossa 3.10 esitetään frekvenssijakautumana äitien koulutus klustereittain. Klusterissa yksi oli odotusta enemmän pisimpään koulutettuja äitejä. Klusterissa 3 oli odotusta enemmän vähän koulutettuja äitejä. Vain peruskoulun käyneitä äitejä oli tasaisen vähäisesti kaikissa klusteriryhmissä. Toisen asteen koulutuksen hankkineita äitejä oli lukumäärältään eniten klusteriryhmässä 2. Kolmannen asteen koulutuksen hankkineita äitejä oli kaikissa ryhmissä, mutta he olivat selvänä enemmistönä klusteriryhmässä 1.

Taulukko 3.10 Äitien koulutus (0 = vain peruskoulu, 1 = ammatillinen tai lukio, 2 = kolmannen asteen koulutus) klusteriryhmittäin (havaitut lukumäärät ja odotetut lukumäärät)

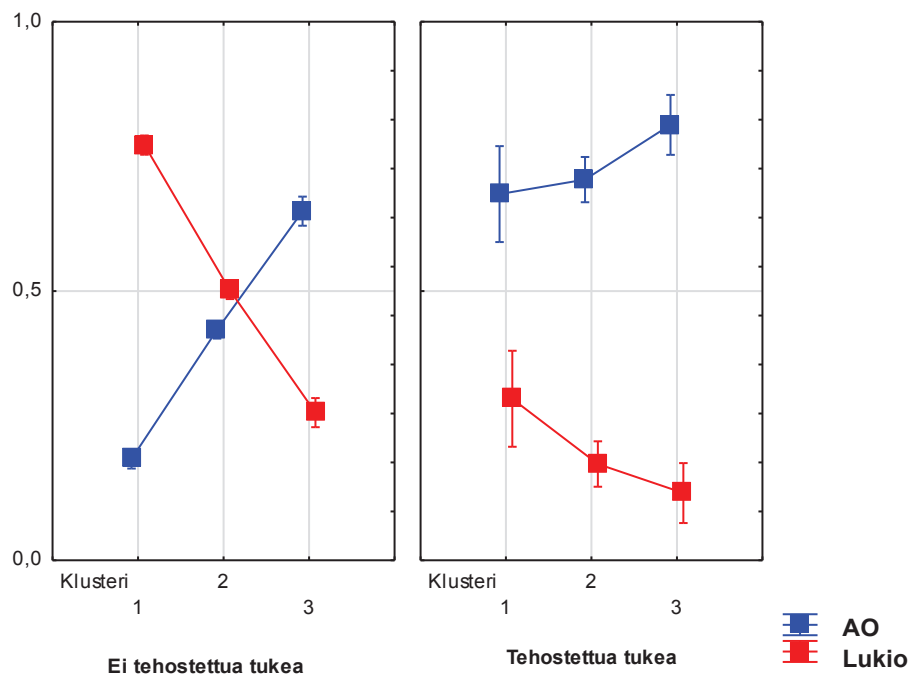
Äidin koulutus		Klusteri		
		1	2	3
Peruskoulu	n	144	250	222
	odotus	247	245	124
Ammatillinen tai lukio	n	1 540	1 922	1 034
	odotus	1 801	1 789	906
Kolmannen asteen koulutus	n	1 369	862	280
	odotus	1 006	999	506

Akateemisen minäkäsityksen (klusteriryhmät 1–3) ja äidin koulutus vaikuttivat erilaisin tavoin myös toisen asteen toivevalintaan, ammatillisten opintojen tai lukion kautta. Tätä tarkastellaan seuraavan sivun kuviossa 3.8, jossa on yhdistetty klusteritiedon lisäksi se, minkä tasoinen oppilaan äidin koulutus on (peruskoulu, ammatillinen tutkinto tai lukio, kolmannen asteen koulutus). Äidin koulutuksen ja akateemisen minäkäsityksen yhtäaikainen merkitys oli selvästi havaittavissa. Parhaassa akateemisen minäkäsityksen ryhmässä 1 äidin koulutuksen asteen noustessa lukion valinta voimistui ja ammattioppilaitoksen valinta heikentyi. Valinnat olivat tasavahvoja silloin, kun klusteriryhmän 1 oppilaan äidin koulutus oli peruskoulu. Heikoimmassa akateemisen minäkäsityksen ryhmässä 3 tilanne oli lähes peilikuva ryhmään 1 verrattuna. Tässä ryhmässä valitaan ensimmäiseksi toiveeksi enimmäkseen ammattioppilaitos. Tilanne oli tasavahva silloin, kun äidin koulutus oli korkein.



Kuvio 3.8 Keskiasteen valinnassa ilmaistu ensimmäinen valintakohde (sininen: ammatillinen oppilaitos, punainen: lukio; koodaus 1: kyllä, 0: ei) äidin koulutuksen mukaan (Perusaste, toinen aste tai kolmas aste) klustereittain (Klusteri 1: korkein minäkäsitysten taso ja Klusteri 3 = matalin minäkäsitysten taso)

Oppimisen ja koulunkäynnin tuki. Klusteriryhmät erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($p < 0,001$). Klustereissa 2 ja 3 oli odotusta enemmän oppilaita, jotka olivat saaneet tehostettua tukea. Klusterissa 2 ja erityisesti klusterissa 3 oli odotusta enemmän oppilaita, joita olivat saaneet erityistä tukea. Koska tehostetun ja erityisen tuen saajien tarkempi tarkastelu on luvussa 6, katsoimme nyt (Kuvio 3.9 seuraavalla sivulla) vain klusteriryhmittäin tehostetun tuen saajien tulokset mittauksessa osoitettua ja koulussa arvostellusta matemaattisesta osaamisesta (samassa asteikossa, standardoidut arvot).



Kuvio 3.9 Keskiasteen valinnassa ilmaistu ensimmäinen valintakohde (sininen: ammatillinen oppilaitos, punainen: lukio) klustereittain (Klusteri 1 = minäkäsitysten taso korkein, Klusteri 3 = minäkäsitysten taso matalin) sen mukaan onko saanut/ei ole saanut tehostettua tukea

Tulokset toistavat akateemisen minäkäsityksen yleisen merkityksen: sekä osoitettu osaaminen että kouluarvosanat ('arvosteltu osaaminen') laskivat minäkäsityksen kokonaistason laskiessa. Arvostellun ja osoitetun osaamisen suhde vaihtui kaikissa klusteriryhmissä: matalan riskin (*low-stakes*) -tutkimustilanteissa ja -tehtävissä oppilaat yleisesti ottaen suoriutuivat joko samantasoisesti tai paremmin kuin koulu-matematiikan arvostelu kertoi. Tehostettua tukea saavat oppilaat suoriutuivat kaikissa minäkäsityksen mukaisissa ryhmissä heikommin kuin muut oppilaat. Heikoimmassa minäkäsitysryhmässä oli tilanne, jossa matalan riskin (uhkaamaton) tutkimustilanne tuotti aina paremman osoitetun osaamisen tason kuin kouluoppimistilanteissa koulukokeilla ja kouluarvosanalla arvosteltu osaaminen. Tehostettua tukea saavien oppilaiden kohdalla oli samalla merkitsevä yhdysvaikutusefekti siten, että heidän kohdallaan testitulos oli oleellisesti parempi kuin todistukseen annettu arvosana, vaikka samalla (edellä sanotun mukaisesti) kummankin vastemuuttujan yleistaso oli oleellisesti matalampi kuin muiden oppilaiden. Tulos oli pääpiirteissään sama myös erityisen tuen kohdalla. Tältä osin voidaan päätellä, että oppimaan oppimisen arviointi antaa paremmat tulokset kuin koulussa annettu arvosana antaa ymmärtää niiden oppilaiden kohdalla, jotka ovat vähintään yhdeksännellä luokalla saaneet tehostettua tai erityistä tukea.

3.5 Pohdintaa

Yhtenä tämän luvun tavoitteena oli selvittää, onko anti-Flynn-efektiksi kutsuttavissa oleva, osoitetun suoritustason lasku ajattelun ja oppimaan oppimisen taidoissa jatkunut, tasaantunut vai kääntynyt nousuun. Tässä esitettyjen analyysien ja aiempien kuntakohtaisten tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että suoritustason lasku on nyt pysähtynyt, ja näkyvissä on jopa viitteitä tason noususta. Osoitetun osaamisen keskiarvon nousu vuoden 2012 lukemista ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä, ja vuonna 2017 mitattu osaamisen taso oli edelleen matalampi kuin vertailukohtana olleen vuoden 2001 taso.

Havainnot oppimista tukevien ja koulunkäyntiä haittaavien asenteiden kehityksestä pohjustavat kuitenkin mahdollisuutta saavuttaa aikaisempi taso: Vuosien 2001 ja 2012 välillä asenteissa tapahtui muutos kielteiseen suuntaan, eli oppimista tukevat asenteet heikkenivät ja haittaavat asenteet vahvistuivat. Viisi vuotta myöhemmin vuonna 2017 tilanne oli tilastollisesti merkitsevästi parempi, joskaan ei vielä yhtä hyvä kuin vuonna 2001. Vuonna 2017 todetut muutokset asenteissa näkyivät vuonna 2012 saatujen tulosten suhteen käänteisinä, eli oppimista tukevat asenteet vahvistuivat ja oppimista haittaavat asenteet heikentyivät. Vielä tarkemmin sanottuna vuonna 2017 todetut muutokset asenteissa tapahtuivat niin, että oppimista tukevien asenteiden taso nousi ja oppimista haittaavien asenteiden taso laski. Samalla on kuitenkin tullut esiin uusi ilmiö. Oppimista tukevien ja haittaavien asenteiden välinen suhde oli muuttunut vahvan vastakkaisesta heikompaan vastakkaisuuteen: tukevien ja haittaavien asenteiden välinen korkea negatiivinen korrelaatio heikentyi, vaikka on edelleen (2017) negatiivinen. Tämä tarkoittaa sitä, että oppilailla voi olla samanaikaisesti oppimista tukevia ja haittaavia asenteita. Tästä taasen seuraa uusia ilmiöitä, joiden tutkiminen on tärkeitä.

Eräs tulkinta ilmiölle on, että tilannekohtaiset havainnot voivat erilaisin tavoin aktivoida asenteiden yhdistelmiä ja eri oppilaat voivat olla erilaisin tavoin herkkiä muuttuville tilanteille. Klusterien kautta voidaankin havaita, miten oppimista haittaavien ja tukevien asenteiden suhteet ovat erilaiset. Klusteriin 1 kuuluvat oppilaat ovat ylivirittyneitä (herkistyneitä) havaitsemaan tilanteita, joissa oppimista tukevat voimat ovat vahvoja tai jotka aktivoivat oppimistoiminnan. Klusteriin 3 kuuluvat oppilaat ovat ylivirittyneitä tulkitsemaan tehtävänantoon tai tehtäväsisältöihin liittyvät piirteet tilanteet sellaisiksi, joissa ei kannata yrittää, mikä lamauttaa ponnistelun. Eräänä tulkinnallisena seurauksena on, että oppilaiden asenteiden muodostama yksilöllinen kokonaisuus on otettava huomioon mietittäessä keinoja, joilla samanaikaisesti voidaan nostaa osaamistasoa ja pitää kiinni kaikkien kouluttamisen tavoitteesta: oppilaat ovat erilaisin tavoin herkkiä koulunkäynnin tilanteille, tulkinnoille tunti- ja jaksokohtaisista koulukokeista ja todistuksessa annettaville arvosanoille.

SOM-ryhmittelyn avulla voidaan arvioida erilaisten oppilasryhmien suuruuksia. Noin 35 % (3 141 oppilasta) kuului ensimmäiseen ryhmään, jolla asiat näyttivät olevan pääsääntöisesti hyvin: osoitetun osaamisen taso ja kouluarvosanat olivat korkeat, he uskoivat omaan osaamiseensa ja kokivat vanhempiensaakin ajattelevan niin, heidän oppimista tukevien asenteiden keskiarvot olivat korkeat ja haittaavia asenteiden keskiarvot olivat matalat. Tällaisia oppilaita oli paljon etenkin Helsingissä ja Uudellamaalla sekä korkeasti koulutettujen äitien perheissä. Peruskoulun jälkeen nämä oppilaat jatkoivat opintojaan lukiossa.

Yli 4 300 oppilasta (48 %) kuului ryhmään, jossa kaikki tunnusluvut olivat lähellä keskimääristä, kuitenkin usein hieman keskitason eli standardoidussa asteikossa 0-tason alapuolella. Merkille pantavaa on kuitenkin se, että oppimista haittaavat asenteet olivat suhteellisesti vahvemmat kuin oppimista tukevat asenteet. Ryhmään kuuluvien oppilaiden akateemiset minäkäsitykset olivat keskitasoisia, heillä oli oppimiseen ja koulutukseen liittyviä tavoitteita, mutta samaan aikaan he pyrkivät suoriutumaan koulutyöstä mahdollisimman vähällä, luovuttivat herkästi haastavien tehtävien edessä ja uskoivat sattuman rooliin menestyksen selittäjänä. Tämä oppilasjoukko onkin ehkä otollisin kohderyhmä interventioille, jotka tähtäävät koulunkäyntiin sitoutumiseen.

Kolmanteen ryhmään kuului vajaa viidennes oppilaista (18 %, 1 615). Tätä ryhmää leimasi heikko koulumenestys ja oppimista tukevien asenteiden matala keskiarvo, vähäinen usko omiin kykyihin ja korkea haitallisten asenteiden keskiarvo. Tämän ryhmän arvioinnissa osoittama osaaminen oli suhteellisesti parempi kuin heidän koulutodistuksensa. Myöskään vanhemmat eivät oppilaiden kokemina olleet olleet koulutyötä tukevia. Tässä ryhmässä oli keskimääristä enemmän tehostetun tai erityisen tuen saajia. Tämä ryhmä oli yliedustettuna Länsi-Suomen (suuralue 3) sekä Pohjois- ja Itä-Suomen (suuralue 4) alueilla, mikä ei selity alueellisilla eroilla väestöpohjassa tai tuensaajien suhteellisissa osuuksissa (vrt. Lintuvuori & Vainikainen, 2018).

Yleisenä päätelmänä on, että asenteilla on merkitystä sekä trendien että poikkileikkausaineiston ymmärtämisessä. Osoitetun osaamisen laskusta ja nousuun kääntymisestä asenteet selittävät noin puolet vaihtelusta, kun tarkastelussa on kolme poikkileikkausaineistoa ja kaikki oppilaat. Kun vuoden 2017 tuloksia eriteltiin tarkemmin, voitiin klusteritarkastelulla osoittaa, että muillakin asenteilla on merkitystä. Oppilaan koko tilanne on otettava huomioon. Oppimista tukevien ja oppimista haittaavien asenteiden väliset suhteet ovat erilaiset erilaisissa minäkäsitysryhmissä. Kahdessa pääryhmässä on mahdollista ajatella, että erilaisten toimenpiteiden seuraukset saattavat välittyä asenteiden rakenteen kautta: haitallisten asenteiden vahvistumisen haittoja voivat oppilaat itsekin kompensoida oppimista tukevien asenteidensa tason kautta. Tukevien asenteiden vahvistuminen voi hyvinkin laimentaa näissä kahdessa klusteriryhmässä samalla myös oppimista haittaavien asenteiden vaikutusta.

Kolmannen klusteriryhmän asenteet muodostavat selvästi monimutkaisemman kokonaisuuden. Yksittäisten arviointien – kuten oppimaan oppimisen tai PISA-arviointien – kohdalla oppilaat kykenevätkin investoimaan osaamistaan ja sitoutumistaan paremmin kuin todistusosaaminen ennustaa. Vaikuttavana asenteena on silloin oppimista tukevien asenteiden taso. Koska mallimme ei ole kausaalinen eikä siitä siten voi tehdä suoria johtopäätöksiä, voidaan vain arvella, että kolmanteenkin klusteriin kuuluvat oppilaat voidaan aktivoida koulutyöhön sopivilla tehtävillä.

Lähteet

- Ainley, M., Hidi, S. & Berndorff, D. (2002a). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology*, 94 (3), 545–561. doi: 10.1037//0022-0663.94.3.545
- Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. Oxford: Van Nostrand.
- Castejón, J. L., Gilar, R., Veas, A. & Miñano, P. (2016). Differences in Learning Strategies, Goal Orientations, and Self-Concept between Overachieving, Normal-Achieving, and Underachieving Secondary Students. *Frontiers in Psychology*, 7:1438. doi: 10.3389/fpsyg.2016.01438
- Eccles, J. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles's model of achievement-related choices. *International Journal of Behavioural Development*, 35 (3), 195–201.
- Eklöf, H., Japelj Pavešič, B. & Grønmo, L. S. (2014). A cross-national comparison of reported effort and mathematics performance in TIMMS advanced. *Applied Measurement in Education*, 27, 31–45, doi:10.1080/08957347.2013.853070
- Epstein, S. (1973). The self-concept revisited: or a theory of a theory. *American Psychologist*, 28, 404–416.
- Epstein, S. (1990). Cognitive-experiential self-theory. Teoksessa L. A. Pervin (toim), *Handbook of personality. Theory and Research* (s. 165–192). New York: Guilford.
- Flynn, J. R (1984). The mean of IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin*, 95(1), 29–51.
- Flynn, J. R. (2012). *Are we Getting Smarter? Rising IQ in the Twenty-First Century*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Flynn, J. R. & Shayer, M. (2018). IQ decline and Piaget: Does the rot start at the top? *Intelligence*, 66, 112–121.
- Freund, A. M. (1995). Die Selbstdefinition alter Menschen: Inhalt, Struktur und Funktion. *Studien and Berichte des Max-Planck Institut für Bildungsforschung 61*. Berlin: Edition Sigma.

- Halinen, I., Hotulainen, R., Kauppinen, E., Nilivaara, P., Raami, A. & Vainikainen, M.-P. (2016). *Ajattelun taidot ja oppiminen*. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Pintrich, P. R., Elliot, A. J. & Thrash, T. M. (2002). Revision of achievement goal theory: necessary and illuminating. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 638–645.
- Harter, S. (1999). *The construction of the self. A developmental perspective*. New York: Guilford Press.
- Hautamäki, A. (käsikirjoitus). Disorganization and defensive avoidance as part of an approach-avoidance conflict in John Bowlby's, Mary Main's and Patricia Crittenden's thinking. Valmisteilla oleva artikkelikäsikirjoitus.
- Hautamäki, A. & Hautamäki, J. (2005). Suomalaisnuorten sosiomoraaliset minäkuvat 'hyveen jälkeisenä' aikana: alkaako sosiaalisen kameleontin aika? Teoksessa A.-M. Pirttilä-Backman, M. Ahokas, L. Myyry & S. Lähteenoja (toim.), *Arvot, moraali ja yhteiskunta*. Helsinki: Gaudeamus.
- Hautamäki, J., Arinen, P., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B., ... & Scheinin, P. (2002). *Assessing Learning-to-learn: A Framework*. Helsinki: National Board of Education, Evaluation 4/2002.
- Hautamäki, J., Arinen, P., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B., Mehtäläinen, J., ... & Scheinin, P. (2003). *Oppimaan oppiminen yläasteella 2. Tilanne vuonna 2001 ja muutokset vuodesta 1997*. Oppimistulosten arviointi 6/2003. Helsinki: Opetushallitus.
- Hautamäki, J. & Kupiainen, S. (2014) Learning to learn in Finland: theory and policy, research and practice. Teoksessa R. Deakin Crick, C. Stringer & K. Ren (toim.), *Learning to Learn: International perspectives from theory and practice*. New York: Routledge.
- Hautamäki, J., Kupiainen, S., Marjanen, J., Vainikainen, M.-P. & Hotulainen, R. (2013). *Oppimaan oppiminen peruskoulun päättövaiheessa: Tilanne vuonna 2012 ja muutos vuodesta 2001*. University of Helsinki. Department of Teacher Education. Research Report 347. Helsinki: Unigrafia.
- Kalenius, A. & Karhunen, H. (2018). Miksi nuorten koulutustaso laskee? *Yhteiskuntapolitiikka*, 83(5–6), 562–572.
- Kaski, S. (1997). Data exploration using self-organizing maps. *Acta Polytechnica Scandinavica*. Mathematics, Computing and Management in Engineering Series, 82. The Finnish Academy of Technology.
- Kintsch, W. & van Dijk, T. A. (1978). Towards a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 8(5), 363–394
- Kohonen, T. (2001). *Self-organizing maps. Third, extended edition*. New York: Springer.
- Kohonen, T. (2005). The Self-organizing map (SOM). Ladattu 2.6.2017: www.cis.hut.fi/projects/somtoolbox/theory/somalgorithm.shtml

- Kohonen, T. (30.8.2006). Henkilökohtainen kommunikaatio. Teknillinen korkeakoulu, Espoo, Suomi
- Kupiainen, S., Marjanen, J., Vainikainen, M.-P. & Hautamäki, J. (2011). *Oppimaan oppiminen Vantaan peruskouluissa: Kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten oppijoina keväällä 2010*. Vantaa: Vantaan kaupungin sivistysvirasto.
- Kupiainen, S., Vainikainen, M.-P., Marjanen, J. & Hautamäki, J. (2014). The role of time on task in a low stakes assessment of cross-curricular skills. *Journal of Educational Psychology* 106(3), 627–638. doi:10.1037/a0035507
- Lintuvuori, M. & Vainikainen, M.-P. (2018). Alueelliset erot. Teoksessa M.-P. Vainikainen, M. Lintuvuori, M. Paananen, M. Eskelinen, T. Kirjavainen, N. Hienonen, ... & R. Hotulainen, *Oppimisen tuki varhaislapsuudesta toisen asteen siirtymään: tasa-arvon toteutuminen ja kehittämistarpeet* (s. 67–74. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 55/2018. Helsinki: Valtioneuvosto.
- Linville, P. W. (1987). Self-complexity as cognitive buffer against stress-related illness and depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 663–676.
- Little, T. D., Lopez, D. F., Oettingen, G. & Baltes, P. B. (2001). A comparative-longitudinal study of action-control beliefs and school performance. *International Journal of Behavioural Development*, 25(3), 237–245.
- Lyytinen, S. & Lehto, J. (1998). Hierarchy rating as a measure of text macroprocessing: relationship with working memory and school achievement. *Educational Psychology*, 18(2), 157–169.
- Marjanen, J., Vainikainen, M.-P., Kupiainen, S., Hotulainen, R. & Hautamäki, J. (2017). *Oppimaan oppiminen Vantaan peruskouluissa: Kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten oppijoina vuosina 2016, 2013 ja 2010*. Vantaa: Vantaan kaupungin sivistysvirasto.
- Marsh, H. W. (1990). The structure of academic self-concept: The Marsh/Shavelson model. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 623–636.
- Marsh, H. W., Kuyper, H., Seaton, M., Parker, P. D., Morin, A. J., Möller, J. & Abduljabbar, A. S. (2014). Dimensional comparison theory: An extension of the internal/external frame of reference effect on academic self-concept formation. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4), 326–341.
- Marsh, H.W., Lüdtke, O., Nagenkast, B., Morin, A. J. S. & Von Davier, M. (2013). Why item parcels are (almost) never appropriate: Two wrongs do not make a right – Camouflaging misspecification with item parcels in CFA models. *Psychological Methods*, 18(3), 257–284.
- Marsh, H. W. & Martin, A. J. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 59–77.

- Marsh, H. W. & Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational psychologist*, 20(3), 107–123.
- Martin, R. & Obermayer, K. (2009). Self-Organizing Maps. Teoksessa L. R. Squire (toim.), *Encyclopedia of Neuroscience*, Vol 8, 551–560. Academic Press.
- Niemivirta, M. (2000). Motivaatio ja koulumenestys peruskoulun päättyessä. Teoksessa Hautamäki, J., Arinen, P., Hautamäki, A., Ikonen-Varila, M., Kupiainen, S., Lindblom, B., & Scheinin, P. (2000). *Oppimaan oppiminen yläasteella*. Opetushallitus: Oppimistulosten arviointi 7/2000.
- Niemivirta, M. (2002). Motivation and performance in context: the influence of goal orientations and instructional setting on situational appraisal and task performance. *Psychologia*, 45, 250–270.
- Niemivirta, M. (2004). *Habits of mind and academic endeavors: The correlates and consequences of achievement goal orientations*. Helsinki: Faculty of Education, University of Helsinki.
- OECD (2016), "PISA 2015 Results in Focus", PISA in Focus, No. 67, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/aa9237e6-en>
- Opetushallitus (2014). *Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 2014*. Määräykset ja ohjeet 2014:96. Helsinki: Opetushallitus.
- Plomin, R. & von Stumm, S. (2018). The new genetics of intelligence. *Nature Reviews Genetics*, 19(3), 148.
- Ross, J. D. & Ross, C. M. (1979). *Ross Test of Higher Cognitive Processes*. Novato: Academic Therapy Publications.
- Scheinin, P. (1997). Oppilaiden minäkäsitys, itsetunto ja käsitys suhteistaan keskeisiin vaikuttajiin. Teoksessa J. Hautamäki, P. Arinen, A. Hautamäki, J. Lehto, S. Kupiainen, M. Niemivirta & P. Scheinin, *Oppimaan oppiminen Helsingissä. Peruskoulun kuudesluokkalaiset oppijoina keväällä 1996*. Helsingin kaupungin opetusviraston julkaisusarja A10:1997.
- Selzam, S., Krapohl, E., von Stumm, S., O'Reilly, P. F., Rimfeld, K., Kovas, Y., & Plomin, R. (2017). Predicting educational achievement from DNA. *Nature: Molecular Psychiatry*, 22, 267–272.
- Setzer, J. K., Wise, S. L., van den Heuvel, J. R. & Ling, G. (2013). An investigation of examinee test-taking effort on a large-scale assessment. *Applied Measurement in Education*, 26, 34–49. doi: 10.1080/08957347.2013.739453
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46, 407–441.
- Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., Dowker, A. & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 87, 309–327.
- Staudinger, U. M., Freund, A. M., Linden, M. & Maas, I. (1999). Self, personality, and life regulation: facets of psychological resilience in old age. Teoksessa

- P. B. Baltes & K. U. Mayer (toim.), *The Berlin Aging Study. Aging from 70 to 100* (s. 302–328). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R., Castejón, J. L., Prieto, M. D., Hautamäki, J. & Grigorenko, E. (2001). Confirmatory factor analysis of the Sternberg Triarchic Abilities Test in three international samples. *European Journal of Psychological Assessment*, 17, 1–16.
- Thuneberg, H. & Hotulainen, R. (2006). Contributions of data mining for psycho-educational research: what self-organizing maps tell us about the well-being of gifted learners. *High Ability Studies*, 17(1), 87–100.
- Thuneberg, H., & Salmi, H. (2018). Näkymätön havaittavaksi - klusterianalyysi abstraktin ilmiön oppimisesta konkreettisesti lisäketodellisuuden (augmented reality) avulla. *Psykologia*, 53(2–3), 201–215.
- Urdan, T. & Midgley, M. (2001). Academic self-handicapping: What we know and what more there is to learn. *Educational Psychology Review*, 13(2), 115–138.
- Vainikainen, M.-P. & Hautamäki, J. (2018). Selittääkö yrittäminen oppilaiden osaamisessa havaittuja ryhmäeroja? Itsearvioitu yrittäminen, investoitu työaika ja osaamiserot lokitieteanalyysin valossa. *Psykologia*, 53(2–3), 152–165.
- Vainikainen, M.-P., Hautamäki, J., Hotulainen, R. & Kupiainen, S. (2015). General and specific thinking skills and schooling: Preparing the mind to new learning. *Thinking skills and creativity*, 18, 53–64.
- Varonen, A., Tuominen, H., Hietajärvi, L., Salmela-Aro, K., Hakkarainen, K. & Lonka, K. (2018). Tavoiteorientaatiot, koulutustavoitteet ja koulumenestys kuudennella luokalla. *Psykologia*, 53(2–3), 131–151.
- Vettenranta, J., Välijärvi, J., Ahonen, A., Hautamäki, J., Hiltunen, J., Leino, K., ... & Vainikainen, M.-P. (2016). *Huipulla – Pudotuksesta huolimatta. PISA 15 ensituloksia*. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisu 2016:41. <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79052/okm41.pdf?sequence=1&isAllowed=>
- Virtanen, T., Haverinen, K. & Leskinen, M. (2018). Rakenneyhtälömallinnuksen menetelmällisiä ja käsitteellisteoreettisia lähtökohtia käyttäytymistieteellisessä tutkimuksessa. *Psykologia*, 53(4), 263–284.
- Wise, S. L. (2006). An investigation of the differential effort received by items on a low-stakes, computer-based test. *Applied Measurement in Education* 19, 95–114.
- Wise, S. L. & DeMars, C. E. (2010). Examinee non-effort and the validity of program assessment results. *Educational Assessment*, 15, 27–41. doi: 10.1080/10627191003673216